

DIU Dresden International University

Masterstudiengang

„Management Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit“

Masterarbeit

Thema: Risikobetrachtung für den Asphaltaus- und -einbau im Grenzbereich zum fließenden Kraftfahrzeugverkehr unter Berücksichtigung der Standardarbeitsverfahren und Arbeitsmittel

Vorgelegt von: Dipl.-Ing. (FH) Klaus-Michael Krell

geboren am: 18. Januar 1970 in Münchingen

Matrikelnummer: 7010118

zur

Erlangung des akademischen Grades

„Master of Science“ (M. Sc.)

1. Gutachter: Prof. Dr.-Ing. Martin Schmauder

2. Gutachter: Dipl.-Ing. Horst Leisering

Tag der Einreichung: 26.08.2020

Kurzfassung:

Jeden Tag sind auf Straßenbaustellen in Deutschland unzählige Versicherte der BG BAU durch den fließenden Straßenverkehr gefährdet. Zirka eineinhalb Jahren nach Inkraftsetzung der Regel für Arbeitsstätten ASR A 5.2 erfolgt eine Auswertung über die Umsetzung dieser Regel - hierbei soll speziell der Asphaltaus- und -einbau betrachtet werden. Ist der Mitgänger neben der Asphaltfräse bzw. neben dem Asphaltfertiger im Grenzbereich zum fließenden Verkehr tätig, so ist dieser besonders gefährdet.

Das Ziel dieser Masterarbeit ist zum einen zu ermitteln, welche Standardarbeitsverfahren im Asphaltaus- und -einbau in der Regel für Arbeitsstätten nicht beschrieben sind. Für diese soll dann eine Tätigkeitsanalyse und Risikobetrachtung gemacht werden. Hierbei ist festzustellen, dass für den Einbau von bituminösen Asphalttragschichten im Handeinbau die größte, bisher nicht aufgeführte freie Bewegungsfläche benötigt wird.

Zum anderen wird der Mitgängerbetrieb neben der Asphaltfräse bzw. dem Asphaltfertiger betrachtet. Dazu werden die folgenden Forschungsfragen gestellt.

- Welche Aufgaben nimmt der Mitgänger bei seiner Tätigkeit wahr?
- Wieviel Zeit verbringt der Mitgänger am Aussenbedienstand eines Straßenfertigers im Lauf einer Arbeitsschicht?
- Welche technischen und organisatorischen Möglichkeiten gibt es die freie Bewegungsfläche und den seitlichen Sicherheitsabstand zu reduzieren?
- Welche technischen und organisatorischen Möglichkeiten gibt es, den Mitgängerbetrieb überflüssig zu machen oder auf ein Minimum zu beschränken?

Um die Forschungsfragen zu beantworten, ist neben Literaturrecherchen und Experteninterviews, eine deutschlandweite Befragung von Beschäftigten auf Straßenbaustellen durchgeführt worden. Die Befragten stellen im großen Umfang fest, dass es durch das in Kraft setzen der Regel für Arbeitsstätten Verbesserungen im Bereich des Arbeitsschutzes gegeben hat, diese aber eher im Bereich von Bundesfernstraßen zum Tragen kommen. Deshalb wünscht sich ein großer Teil der Befragten mehr Vollsperrungen für Straßenbaustellen. Auf Grundlage der Befragung und Experteninterviews kann festgestellt werden, dass die Tätigkeit des Mitgängers im Grenzbereich zum fließenden Verkehr bei der Asphaltfräse substituiert werden kann, jedoch eine Substituierung des Mitgängers im Bereich des Asphaltfertigers noch von größeren technischen Innovationen abhängig ist und somit eine freie Bewegungsfläche für den Mitgänger eingeplant werden muss.

Im Bereich des Seitlichen Sicherheitsabstands könnte sich durch die Weiterentwicklung der transportablen Schutzeinrichtung mit Aufsatzzaun eine Möglichkeit zur Reduzierung des Sicherheitsabstands mit gleichwertiger Sicherheit ergeben.

Abstract:

Every day on road construction sites in Germany, countless BG BAU insured persons are endangered by the flowing road traffic. Approximately one and a half years after the rule for workplaces ASR A 5.2 has come into force, an evaluation of the implementation of this rule will be carried out - with special attention being paid to asphalt removal and paving. When the pedestrian operator works next to the asphalt milling machine or asphalt paver at the border of flowing traffic, he is particularly at risk.

The aim of this master thesis is on the one hand to determine which standard work procedures for asphalt removal and installation are not usually described for workplaces. An activity analysis and a risk assessment are then to be carried out for these workplaces. It is to be noted that the largest free movement area not yet mentioned is required for the installation of bituminous asphalt base layers by hand.

On the other hand, the pedestrian operation next to the asphalt milling machine or the asphalt paver is considered. The following research questions will be asked.

- What tasks does the pedestrian operator perform at his work?
- How much time does the pedestrian spend at the outside control station of a road paver during a working shift?
- What are the technical and organizational possibilities to reduce the free movement area and the lateral safety distance?
- What are the technical and organisational possibilities for making pedestrian operation superfluous or keeping it to a minimum?

In order to answer the research questions, in addition to literature research and interviews with experts, a Germany-wide survey of employees on road construction sites was conducted. The interviewees stated to a large extent that there have been improvements in the area of occupational health and safety as a result of the implementation of the rule for workplaces, but that these improvements are more likely to take effect in the area of federal highways. For this reason, a large proportion of those surveyed would like to see more full closures of road construction sites. On the basis of the survey and interviews with experts, it can be stated that the activity of the pedestrian can be substituted for the asphalt milling machine in the area bordering the flowing traffic, but that substitution of the pedestrian in the area of the asphalt paver is still dependent on major technical innovations and a free movement area for the pedestrian must therefore be planned.

In the area of the lateral safety distance, further development of the portable protective device with fence on top could provide a possibility for reducing the safety distance with equivalent safety.

Vorbemerkung zum Sprachgebrauch

Für die folgende Arbeit wird auf die Verwendung von Doppelformen oder andere Kennzeichnungen für weibliche und männliche Personen verzichtet, um die Lesbarkeit und Übersichtlichkeit zu wahren. Mit allen im Text verwendeten Personenbezeichnungen sind stets beide Formen gemeint.

1 Inhalt

Abkürzungsverzeichnis	6
Tabellenverzeichnis	9
2 Einleitung	10
3 Grundlagen der Verkehrssicherung von Straßenbaustellen	11
3.1 Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A 5.2	11
3.2 RSA Richtlinie zur Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen	12
3.3 Zusammenwirken ASR A5.2 und RSA	12
4 Standardarbeitsverfahren und Arbeitsmittel	15
4.1 Standardarbeitsverfahren und Arbeitsmittel im Asphaltaus- und -einbau	15
4.2 Tätigkeitsanalyse für Arbeitsverfahren	17
5 Risikobetrachtung	20
5.1 Grundlagen der Risikobetrachtung	20
5.2 Risikobetrachtung für Arbeitsverfahren und Empfehlung für freie Bewegungsflächen (B _M) ...	24
6 Forschungsfragen	26
7 Methodisches Vorgehen	29
7.1 Begrifflichkeiten	29
7.2 Untersuchungsgegenstand	30
7.3 Betroffene und Beteiligte	30
7.4 Zweck der Evaluation	31
7.5 Ermittlung von Fragestellungen und Wirkungsmodell	31
7.6 Design und Methodik	33
7.7 Datenerhebung	33
7.8 Pretest	34
7.9 Datenauswertung	35
8 Ergebnisdarstellung	35
8.1 Ergebnisse Fragebögen	36
8.2 Ergebnisse Experteninterviews	42
9 Auswertung der Forschungsfragen	44
9.1 Welche Aufgaben nimmt der Mitgänger bei seiner Tätigkeit wahr?	44
9.2 Wieviel Zeit verbringt ein Beschäftigter als Mitgänger am Außenbedienstand eines Straßenfertigers im Laufe einer Arbeitsschicht?	47
9.3 Welche technischen und organisatorischen Möglichkeiten gibt es, den B _M bzw. S _Q zu reduzieren?	48
9.3.1 Transportable Schutzeinrichtung (TSE) mit Aufsatzzaun	48
9.3.2 Mobiler Anfahrschutz	49
9.3.3 Mitgänger wird zum Mitfahrer	50

9.3.4	Asphaltfräsen mit großer Fräsbreite	53
9.3.5	Asphaltfräsen mit verschiebbarem Fräswalzenaggregat	54
9.4	Welche technischen und organisatorischen Möglichkeiten gibt es, um den Mitgängerbetrieb überflüssig zu machen oder auf ein Minimum zu beschränken?.....	56
9.4.1	Geänderter Bauablauf beim Asphaltfräsen als organisatorische Maßnahme	57
9.5	Erkenntnisse	58
10	Fazit	62
11	Hypothesenableitung	63
	Literaturverzeichnis	65
	Begriffsbestimmung	68
	Anlagenverzeichnis	69

Abkürzungsverzeichnis

ArbSchG	Arbeitsschutzgesetz
ArbStättV	Arbeitsstättenverordnung
ASR	Technische Regeln für Arbeitsstätten
BetrSichV	Betriebssicherheitsverordnung
BG BAU	Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft
B _M	Mindestbreiten für Arbeitsplätze und Verkehrswege auf Straßenbaustellen
DVSGO	Datenschutzgrundverordnung
GefStoffV	Gefahrstoffverordnung
Handlungshilfe	Handlungshilfe für das Zusammenwirken von ASR A5.2 und RSA bei der Planung von Straßenbaustellen im Grenzbereich zum Straßenverkehr
Hrsg.	Herausgeber
LKW	Lastkraftwagen
PKW	Personenkraftwagen
S _L	Sicherheitsabstand in Längsrichtung von Arbeitsplätzen und Verkehrswegen auf Straßenbaustellen zum ankommenden Verkehr
SiGeKo	Koordinator nach Baustellenverordnung
S _Q	Seitlicher Sicherheitsabstand von Arbeitsplätzen und Verkehrswegen auf Straßenbaustellen zum fließenden Verkehr
StVO	Straßenverkehrsordnung
TRGS	Technische Regel für Gefahrstoffe
TSE	Transportable Schutzeinrichtung
VESF	Verband Europäischer Straßenfräsunternehmen e.V.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Zuständigkeit (Eigene Darstellung in Anlehnung an Schulungsunterlagen der BG BAU).....	13
Abbildung 2: Absicherung einer innerstädtischen Arbeitsstelle nach RSA-Voraussetzung es halten sich keine Beschäftigten zwischen Graben und Leitbake auf (Eigene Darstellung in Anlehnung an Schulungsunterlagen der BG BAU).....	14
Abbildung 3: Absicherung einer innerstädtischen Arbeitsstelle nach DIN 4124 und RSA – Voraussetzung es wird keine Last (Verkehr) zwischen Graben und Leitbake aufgebracht (Eigene Darstellung in Anlehnung an Schulungsunterlagen der BG BAU)	14
Abbildung 4: Absicherung einer Arbeitsstelle nach ASR A 5.2 und RSA (Eigene Darstellung in Anlehnung an Schulungsunterlagen der BG BAU)	14
Abbildung 5: Maßnahmenhierarchie (Eigene Darstellung)	24
Abbildung 6: Mitgängerbetrieb bei Asphalteinbau (Eigene Darstellung in Anlehnung an Schulungsunterlagen der BG BAU).....	27
Abbildung 7: Betroffene und Beteiligte (eigene Darstellung).....	31
Abbildung 8: Ausgeführte Tätigkeiten (Eigene Darstellung)	36
Abbildung 9 : Vergleich der Befragten, die als Mitgänger gearbeitet haben, aber nicht im Grenzbereich zum fließenden Straßenverkehr (Eigene Darstellung)	37
Abbildung 10: Mehr BM & SQ seit Einführung der ASR A 5.2 (Eigene Darstellung)	38
Abbildung 11: Zeitanteil im Mitgängerbetrieb pro Arbeitsschicht (Eigene Darstellung)	38
Abbildung 12: Tätigkeiten im Mitgängerbetrieb (Eigene Darstellung).....	39
Abbildung 13: Vorschläge und Ideen zur Reduzierung bzw. Substituierung des Mitgängerbetriebs (Eigene Darstellung)	40
Abbildung 14: Unterscheidung technische und organisatorische Vorschläge zur Reduzierung bzw. Substituierung des Mitgängerbetriebs (Eigene Darstellung)	40
Abbildung 15: Mitgänger an der Asphaltfräse (eigene Darstellung).....	45
Abbildung 16: Hilfsarbeiten neben einem Asphaltfertiger (dpa picture alliance / Patrick Seeger)...	46
Abbildung 17: Einbausituation vor Einführung der ASR A 5.2 und Einbausituation auf Grundlage der ASR A5.2 (Eigene Darstellung in Anlehnung an Schulungsunterlagen der BG BAU)	47
Abbildung 18: Transportable Schutzeinrichtung mit Aufsatzzaun (Haardt / Eigene Darstellung in Anlehnung an Schulungsunterlagen der BG BAU)	48
Abbildung 19: Umsturz der transportablen Schutzwand mit Aufsatzzaun (Haardt/Leisering).....	49
Abbildung 20: Mobiler Anfahrerschutz (Eigene Darstellung in Anlehnung an Schulungsunterlagen der BG BAU)	50
Abbildung 21: Mitgänger wird zum Mitfahrer (Variante 1) (eigene Darstellung).....	51
Abbildung 22: Mitgänger wird zum Mitfahrer (Variante 2) (eigene Darstellung).....	52
Abbildung 23: Asphaltfräse W 250 FI (Bild Wirtgen Group).....	54
Abbildung 24: Wirtgen W 200 Hi Großfräse (Bild Wirtgen Group).....	55
Abbildung 25: Großfräse mit Kabine (Bild: Wirtgen GmbH).....	56
Abbildung 26: Geänderter Bauablauf (eigene Darstellung)	57
Abbildung 27: Schematische Darstellung (Heckansicht) einer Großfräse mit Abständen AL (links) und AR (rechts) (Bild VESF)	58
Abbildung 28: Asphaltfräsen mit geändertem Bauablauf (Eigene Darstellung)	59

Abbildung 29: Asphalteinbau im Grenzbereich zum fließenden Straßenverkehr (eigene Darstellung)	
.....	60
Abbildung 30: Abschränkung früher, heute und in Zukunft? (Bilder: Leisering, Krell, Menton)	63

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Standardarbeitsverfahren analog ASR A5.2
Tabelle 2:	Tätigkeitsanalyse
Tabelle 3:	Kriterien zur Auswahl der Schadensschwere
Tabelle 4	Eintrittswahrscheinlichkeit
Tabelle 5	Risikomatrix
Tabelle 6:	Straßenverkehrsunfälle 2018 und ihre Unfallfolgen
Tabelle 7:	Logisches Modell
Tabelle 8:	Mindestmaße für seitliche Sicherheitsabstände (S_Q) zum fließenden Verkehr bei Straßenbaustellen längerer Dauer (Tabelle 1 / ASR A5.2)

2 Einleitung

„Kritik an Baustellen-Vorschrift“(Reutlinger Generalanzeiger, Mai 2019). unter dieser Schlagzeile veröffentlichte der Reutlinger Generalanzeiger am 08. Mai 2019 einen Artikel mit einer fundamentalen Kritik an der „neuen“ Technischen Regel für Arbeitsstätten der ASR A5.2 Anforderungen an Arbeitsplätze und Verkehrswege im Grenzbereich zum Straßenverkehr-Straßenbaustellen. In diesem Artikel werden die leitende Notärztin Lisa Federle und der Oberbürgermeister der Stadt Tübingen Boris Palmer mit den Worten zitiert, dass von dieser Regelung „erhebliche Gefahr für Leib und Leben“(ebd.) ausgehe (Anlage 1).

Im Dezember 2018 wurde die Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A5.2 in Kraft gesetzt. Ziel dieser Regel ist der Schutz der Beschäftigten im Grenzbereich zum Verkehr. Hierzu wird zum einen die Maßnahmenhierarchie in Bezug auf die Auswahl geeigneter Schutzmaßnahmen dargestellt. Zum anderen werden zur Minimierung der Gefährdungen aus dem fließenden Verkehr Mindestwerte für Arbeitsplatzbreiten und Sicherheitsabstände in Abhängigkeit von der auszuführenden Tätigkeit und den eingesetzten Arbeitsmitteln definiert (ASR A5.2, Dezember 2018, S. 5).

Wenn eine in der Maßnahmenhierarchie der ASR A5.2 an erster Stelle stehende Vermeidung der Gefährdung der Beschäftigten z.B. durch eine Vollsperrung nicht möglich ist, sind wesentliche Ziele der ASR A5.2, im Grenzbereich zum fließenden Kraftfahrzeugverkehr in der Handlungshilfe zur RSA und ASR A5.2 formuliert:

- Beschäftigten bei den durchzuführenden Arbeiten einen ausreichenden Sicherheitsabstand (S_Q) zu den äußeren Begrenzungen der vorbeifahrenden Kraftfahrzeuge (inkl. Spiegel, Ladung etc.) zu gewährleisten und
- Beschäftigten bei den durchzuführenden Arbeiten einen ausreichenden Sicherheitsabstand (S_L) zu ankommenden Fahrzeugen zu gewährleisten und
- Beschäftigten den Körperabmessungen entsprechende freie Bewegungsflächen (B_M) zur Verfügung zu stellen.“ (A-9)

Von diesen Regelungen sind insbesondere alle Bauverfahren betroffen, bei denen Beschäftigte neben Baumaschinen, wie z. B. Asphaltfertigern oder -fräsen Tätigkeiten ausüben müssen. Bei diesen Tätigkeiten spricht man in der Fachliteratur vom sogenannten „Mitgängerbetrieb“. Gerade die Bauverfahren mit Mitgängerbetrieb sind auf schmalen Straßenquerschnitten oft nur mit einer Vollsperrung

rung der Straße zu realisieren, dies führt bei Straßen mit hohem Verkehrsaufkommen und fehlenden Umleitungsstrecken zu Problemen z.B. mit Anliegern und Pendlern.

Im Rahmen dieser Arbeit soll ermittelt werden, welche Standardarbeitsverfahren innerhalb der ASR A 5.2 im Asphaltaus- und -einbau¹ nicht beschrieben sind. Für nicht berücksichtigte Verfahren wird eine Empfehlung für freie Bewegungsflächen abgeleitet. Im Besonderen soll beleuchtet werden, für welche Arbeitsverfahren ein Mitgängerbetrieb erforderlich ist und welche Aufgaben diese Mitgänger bei ihrer Tätigkeit wahrnehmen. In diesem Zusammenhang soll auch analysiert werden, wie zeitaufwändig diese Tätigkeiten sind, das heißt, ob die Mitgänger kontinuierlich neben der Maschine arbeiten müssen oder nur in kurzen, begrenzten Zeitfenstern. Des Weiteren soll auf Basis dieser Erkenntnisse ein Ausblick gegeben werden, ob und wenn ja, durch welche technischen oder organisatorischen Maßnahmen der Mitgängereinsatz reduziert werden kann.

3 Grundlagen der Verkehrssicherung von Straßenbaustellen

3.1 Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A 5.2

Technische Regeln für Arbeitsstätten (ASR) konkretisieren die Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) und geben den Stand der Technik, Arbeitsmedizin und Hygiene für das Einrichten und Betreiben von Arbeitsstätten wieder. Eine ASR löst die sogenannte Vermutungswirkung aus. Das heißt, bei Einhaltung der Vorgaben einer ASR kann davon ausgegangen werden, dass die in der Verordnung gestellten Anforderungen erfüllt sind. Sie werden in staatlichen Ausschüssen erarbeitet. Der Arbeitgeber kann nach § 3a (1) ArbStättV von der ASR abweichen. In diesem Fall muss er durch andere Maßnahmen die gleiche Sicherheit und den gleichen Gesundheitsschutz für die Beschäftigten erreichen. Dies ist vom Arbeitgeber innerhalb der Gefährdungsbeurteilung² zu dokumentieren.

Die ASR A5.2 findet Anwendung beim Einrichten, Betreiben und Abbauen von Arbeitsplätzen und Verkehrswegen im Grenzbereich zum fließenden Straßenverkehr, aber nur wenn durch den fließenden Straßenverkehr auch Gefährdungen für Beschäftigte vorhanden sind. Ebenfalls gilt die Regel für die dazugehörige Verkehrsicherungsarbeit. Keine Anwendung findet die ASR A5.2 für Beschäftigte, die sich bei ihrer Tätigkeit auf oder in einem Arbeitsmittel befinden, hier gilt die Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV). Ist bei der Bedienung eines Arbeitsmittels, wie z.B. Fräsen oder Straßenfertigern, der Aufenthalt außerhalb der Umrisslinien notwendig, sind hier die Mindestbreiten der ASR A5.2 zu beachten (Handlungshilfe, Entwurf 2020, A-11). Die ASR richtet sich

¹ Asphalt: In dieser Arbeit wird der Begriff Asphalt, für Walzasphalt verwendet, also alle Asphaltsschichten die im Einbau mit einer Walze oder Rüttelplatte verdichtet werden.

² Die Gefährdungsbeurteilung umfasst als zentrales Element des betrieblichen Arbeitsschutzes die systematische Beurteilung der für die Beschäftigten mit Ihrer Arbeit verbundenen Gefährdungen und Belastungen.

an den Arbeitgeber dessen Beschäftigte im Grenzbereich zum fließenden Straßenverkehr tätig sind. Mit der Baustellenverordnung besteht seit 1998 die Verpflichtung von Bauherren die Anforderungen des Arbeitsschutzes bei der Planung und Ausführung von Bauvorhaben zu berücksichtigen. Somit bietet die ASR A5.2 Bauherren wichtige Hinweise für die Ausschreibung und Planung von Baustellen (Handlungshilfe, Entwurf 2020, A-14).

3.2 RSA Richtlinie zur Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen

Die Richtlinie zur Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen (RSA) gilt ausschließlich für die verkehrsrechtliche Sicherung von Arbeitsstellen an und auf Straßen – sie muss auf Grundlage der Straßenverkehrsordnung (StVO) angeordnet werden. Der Schutz der Beschäftigten gehört somit nicht zum Regelungsbereich der RSA. Die RSA gliedert sich in vier Teile: erster Teil Allgemeines (A), sowie die Teile innerörtliche Straßen (B), Landstraßen (C) und Autobahnen (D). Neben vielen Maßangaben wie z.B. Mindestbreiten von Geh- und Radwegen (Kapitel 2.4.1) haben Regelpläne in den Teilen B, C, D den größten Anteil an der RSA. In diesen Regelplänen sind typisierte Standardsituation für Arbeitsstellen im Verkehr abgebildet. Ihre Eignung und das Erfordernis jedes Anordnungselements ist für die jeweilige örtliche und verkehrliche Situation unter Zugrundelegung strenger Maßstäbe zu prüfen. Sind Änderungen aufgrund örtlicher Besonderheiten erforderlich, so dient der Regelplan als Grundbaustein für den Verkehrszeichenplan. Dieser muss von den zuständigen Behörden angeordnet werden (RSA, Juli 1996, S. 11).

3.3 Zusammenwirken ASR A5.2 und RSA

Neben der Verwendung von unterschiedlichen Begriffen für dieselbe Situation, wie z.B. „Arbeitsstellen“ in der RSA und „Straßenbaustellen“ in der ASR A5.2, ist der entscheidende Unterschied die Intention der beiden Regelwerke. Die RSA bezieht sich auf die Verkehrsführung, das heißt die Sicherheit der Verkehrsteilnehmer und das möglichst reibungslose Passieren einer Baustelle mit dem jeweiligen Verkehrsmittel steht im Fokus. Die ASR A5.2 bezieht sich auf die Sicherheit der Beschäftigten im Grenzbereich zum fließenden Straßenverkehr. Sie beschreibt die Maßnahmenhierarchie in Bezug auf die Auswahl geeigneter Schutzmaßnahmen und definiert Mindestbreiten für Beschäftigte und Sicherheitsabstände zwischen verkehrsleitenden Einrichtungen und den Beschäftigten (Handlungshilfe, Entwurf 2020, A-9).



Abbildung 1: Zuständigkeit (Eigene Darstellung in Anlehnung an Schulungsunterlagen der BG BAU)

Wie in Abbildung 1 dargestellt, sind beide Vorschriften bei Baustellen im Grenzbereich zum fließenden Straßenverkehr gleichwertig und müssen von den Beteiligten umgesetzt werden, wobei die Umsetzung dort problematisch wird, wo der Straßenraum für den Asphaltein- und -ausbau unter Berücksichtigung der ASR A5.2 und der RSA zu klein wird. Mit dem Entwurf der Handlungshilfe für das Zusammenwirken von ASR A5.2 und RSA bei der Planung von Straßenbaustellen im Grenzbereich zum Straßenverkehr (Handlungshilfe) wird versucht, für diese unterschiedlichen Ausrichtungen Lösungen zu finden. Um zu verdeutlichen, welche gravierenden Auswirkungen die Festlegung von Sicherheitsabständen und Bewegungsflächen (B_M) auf die Verkehrssituation hat, lohnt sich ein Blick (Abbildungen (2-4)) auf eine innerstädtische Aufgrabung mit einer Straßenbreite von 7m und 50 km/h zulässiger Höchstgeschwindigkeit.

- Betrachtung vertikale Straße bei **7 m** Breite



Abbildung 2: Absicherung einer innerstädtischen Arbeitsstelle nach RSA-Voraussetzung es halten sich keine Beschäftigten zwischen Graben und Leitbake auf (Eigene Darstellung in Anlehnung an Schulungsunterlagen der BG BAU)

- Betrachtung vertikale Straße bei **7 m** Breite

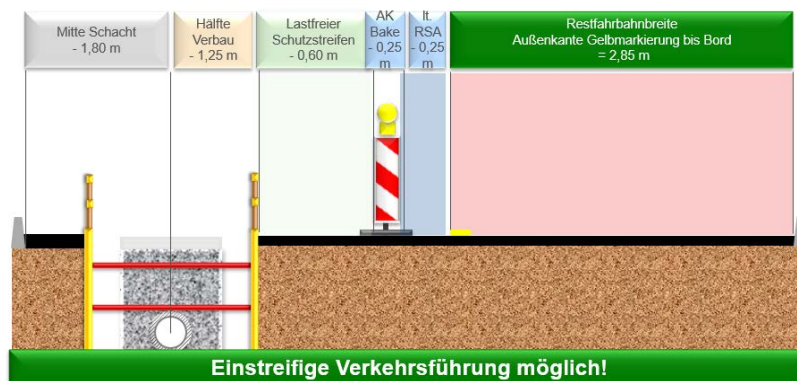


Abbildung 3: Absicherung einer innerstädtischen Arbeitsstelle nach DIN 4124 und RSA – Voraussetzung es wird keine Last (Verkehr) zwischen Graben und Leitbake aufgebracht (Eigene Darstellung in Anlehnung an Schulungsunterlagen der BG BAU)

- Betrachtung vertikale Straße bei **7 m** Breite



Abbildung 4: Absicherung einer Arbeitsstelle nach ASR A 5.2 und RSA (Eigene Darstellung in Anlehnung an Schulungsunterlagen der BG BAU)

Bei der Sicherung einer Arbeitsstelle nach RSA (Abbildung 2) ergibt sich eine Restfahrbahnbreite von $> 3,00$ m. Diese Restfahrbahnbreite entspricht allen Forderungen der RSA und auch den Wünschen vieler Verkehrsbehörden, welche bei innerstädtischem Busverkehr 3,00 m in der verkehrrechtlichen Anordnungen fordern. Wird jedoch wie in Abbildung 3 neben der RSA auch noch der lastfreien Streifen neben der Baugrube aus der DIN 4124 eingehalten, ergibt sich eine Restfahrbreite von 2,85 m. Wobei hier diskutiert werden kann, ob nicht zumindest die halbe Leitbake zusätzlich zum lastfreien Schutzstreifen gerechnet werden kann. Sind diese 0,125 m ausschlaggebend für die Restfahrbahnbreite, dann kann jederzeit über einen Standsicherheitsnachweis des Grabenverbaus die breite des Schutzstreifens nachgewiesen werden. In Abbildung 3 entspricht die Breite von 2,85 m noch der Regelbreite von 2,75 m aus der RSA, schränkt aber den Busverkehr bereits ein. Die in Abbildung 4 aufgezeigte Absicherung von Arbeitsstellen entspricht der ASR A5.2 und der RSA und ist somit die vorschriftsgemäße Baustellensicherung. Durch die Reduzierung der Restfahrbahnbreite auf 2,275 m ist die Benutzung der Fahrbahn nur noch für PKW möglich und der Baustellenbereich müsste für LKW und Busse gesperrt werden.

Die Handlungshilfe soll gerade für solche Fälle Lösungsmöglichkeiten aufzeigen.

4 Standardarbeitsverfahren und Arbeitsmittel

4.1 Standardarbeitsverfahren und Arbeitsmittel im Asphaltaus- und -einbau³

Die in dieser Arbeit behandelten Arbeitsverfahren sind Verfahren, durch die die weitaus größte Menge an Asphalt in Deutschland aus- bzw. eingebaut wird. Diese Verfahren werden in dieser Arbeit mit dem Begriff „Standardarbeitsverfahren“ bezeichnet.

In der vorliegenden Version der ASR A5.2 und der Handlungshilfe werden folgende Arbeitsverfahren nicht explizit behandelt:

- **Asphaltfugenkante reinigen**
- **Haftkleber (Primer) auf Fugenkante aufbringen**
- Bituminöse Tragschicht im Handeinbau einbauen
- **Bituminöse Tragschicht im Handeinbau verdichten**
- Reinigung der Asphalttragschicht
- **Fugenband von Hand einbauen**
- Fugenband maschinell einbauen
- Haftkleber auf Fläche von Hand einbauen
- Haftkleber auf Fläche maschinell einbauen

³ Anlage 1: Standardarbeitsverfahren und Arbeitsmittel.

- Asphalt Deck- und Binderschicht im Handeinbau
- Abstumpfungsmaßnahme der Asphaltdeckschicht

Es können aber bestimmte Arbeitsverfahren von bereits in der ASR A5.2 bzw. der Handlungshilfe behandelten Arbeitsverfahren abgeleitet werden.



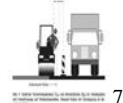




Arbeitsverfahren	Analoges Arbeitsverfahren der ASR A5.2	
Bituminöse Tragschicht im „Handeinbau“ ⁴ einbauen	Schlagloch ausbessern in der Mittellage Abb. 5.9 / Handlungshilfe	 5
Reinigung der Asphalttragschicht	Beschäftigter befindet sich in und auf einem Arbeitsmittel. (BetrSichV)	 6
Fugenband maschinell einbauen	Beispiel Walze Abb. 4 / ASR A 5.2	 7
Haftkleber auf Fläche maschinell einbauen	Beschäftigter befindet sich in und auf einem Arbeitsmittel. (BetrSichV)	 8
Haftkleber auf Fläche von „Handeinbauen“ einbauen	Schlagloch ausbessern in der Mittellage Abb. 5.9 / Handlungshilfe	
Asphaltdeck- und Binderschicht im „Handeinbau“ einbauen	Schlagloch ausbessern in der Mittellage Abb. 5.9 / Handlungshilfe	
Abstumpfungsmaßnahme der Asphaltdeckschicht mit Edelsplitt	Beispiel Walze Abb. 4 / ASR A 5.2	

Tabelle 1: Standardarbeitsverfahren analog ASR A5.2

⁴ Das Einbauen der bituminösen Tragschicht und der Deck- und Binderschicht kann im Regelfall von einer Seite bearbeitet werden (Ist dies nicht der Fall, muss der Arbeitsbereich um den Platzbedarf des Beschäftigten erweitert werden.) Da ein menschliches Fehlverhalten bei der Planung der Sicherheitsmaßnahmen (BGH, 08.01.2002-VI ZR 364/00) berücksichtigt werden muss, sollte der Arbeitsbereich von dem fließenden Verkehr mit einer Absperrschranke getrennt werden.

⁵ Vgl. Handlungshilfe, Entwurf 2020, B-63 (einschließlich Zeile 5 und 6 dieser Tabelle).

⁶ Vgl. Schmidt Kommunal – <https://www.schmidt-kommunal.de/de/neu/kehrmaschinen>.

⁷ Vgl. ASR A5.2, Dezember 2018, Seite 12. (einschließlich Zeile 7 dieser Tabelle).

⁸ Vgl. Schichtverbund und Nähte - Asphalt Leitfaden, Mai 2001, Seite 9.

4.2 Tätigkeitsanalyse für Arbeitsverfahren

Für die Standardarbeitsverfahren im Asphaltaus- und -einbau, die nicht in der ASR A5.2 oder der Handlungshilfe und in Tabelle 1 „Standardarbeitsverfahren analog ASR A5.2“ genannten Arbeitsverfahren wurde eine Tätigkeitsanalyse durchgeführt.

Im Rahmen der Tätigkeitsanalyse wurde insbesondere der erforderliche B_M ermittelt. In der Handlungshilfe wird unter 2.3.3. Mindestbreiten (B_M) – Punkt 4.4 ASR A5.2 definiert, wie Mindestbreiten zu ermitteln sind:

„Für manuelle Tätigkeiten sind die erforderlichen Mindestbreiten B_M zu ermitteln. Dabei




- muss die freie unverstellte Fläche am Arbeitsplatz so bemessen sein, dass sich die Beschäftigten bei ihrer Tätigkeit ungehindert bewegen können;
- sind die Körpermaße der Beschäftigten sowie die auszuführenden Bewegungsabläufe zu berücksichtigen.

Bei der Ermittlung der Körpermaße kann man sich anthropometrischer Normen bedienen oder aber einfach die Tätigkeit vorab simulieren und z.B. mit einem Zollstock nachmessen, wieviel Platz für die freie Bewegungsfläche erforderlich ist.

Für die Planung kann von folgenden Maßen ausgegangen werden:

Für reine Kontroll-, Steuer- und Bedientätigkeiten z.B. im Mitgängerbetrieb beträgt die Mindestbreite B_M 0,80 m. Dies ist zum Beispiel der Fall beim Bedienen von Fertiger und Fräsen.“(A-22)

In der folgenden Tabelle sind neben dem mit dem Zollstock ermittelten B_M zum Teil Besonderheiten der Handhabung und Arbeitsmittel benannt.

Tätigkeit	Handhabung	Arbeitsmittel	Tatsächliche Mindestarbeitsbreite (B _M)
<p>Asphaltfugenkante reinigen</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - eine Person - Arbeiten können vom Baustellenbereich aus erledigt werden 	<p>Besen</p>	<p>- kein zusätzlicher B_M nötig</p>
<p>Haftkleber (Primer) auf Fugenkante aufbringen</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - eine Person - Primer wird auf die Asphaltschnittkante aufgetragen 	<ul style="list-style-type: none"> - Pinsel - Gebinde für Material 	<p>Mitarbeiter ragt mit seinem Kopf 20 cm über die Asphaltkante.</p> <p>Das Maß ist abhängig von den Körpermaßen, Bewegungen und Kopfbedeckung des Beschäftigten.</p> <p>Vorgeschlagener B_M von 40 cm</p>
<p>Bituminöse Tragschicht im Handeinbau verdichten</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Zwei Personen - Die Ecken im Einbaubereich werden mit dem Handstampfer verdichtet. 	<ul style="list-style-type: none"> - Handstampfer - Rüttelplatte 	<p>Handstampfer: 60 cm</p>

	<p>- Verdichtung der Einbaufäche mit einer Rüttelplatte. Eine Person bedient die Deichsel. Eine zweite Person zieht bzw. führt die Rüttelplatte Richtung Asphaltkante</p>		<p>90 cm Platzbedarf für den Mitarbeiter, der die Rüttelplatte seitlich führt</p>
	<p>- Maschinenbediener führt die Rüttelplatte neben dem Einbaubereich</p>		<p>130 cm Platzbedarf für den Maschinenbediener</p> <p>Die Bedingung der Rüttelplatte auf, der dem Verkehr zugewandten Seite ist nicht notwendig, die Rüttelplatte kann auch von der dem Verkehr abgewandten Seite aus bedient werden.</p> <p>Deshalb nach entsprechender Unterweisung und Kontrolle B_M - 90 cm</p>
<p>Fugenband von Hand einbauen</p> 	<p>- Eine Person</p> <p>- Schutzschicht abziehen und Fugenband an die alte Asphaltkante andrücken</p>	<p>Hammer Fugenband</p>	<p>Wenn der Beschäftigte das Fugenband von der neuen bituminösen Tagsschicht aus einbaut, benötigt der Beschäftigte ca. 20 cm B_M, da er mit dem Kopf über die Einbaunaht hinausragt.</p> <p>Vorgeschlagener B_M 40 cm</p>

Tabelle 2: Tätigkeitsanalyse

5 Risikobetrachtung

5.1 Grundlagen der Risikobetrachtung

Im Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) fordert der Gesetzgeber, dass der Arbeitgeber die Gefährdungen für die Beschäftigten beurteilt und Maßnahmen zu ihrem Schutz veranlasst (§5 ArbSchG). Es handelt sich also um eine reine Beurteilung, ob und welche Gefährdungen für den Beschäftigten vorhanden sind. Somit ist innerhalb der Gefährdungsbeurteilung die Aussage: „Bei Tätigkeiten im Grenzbereich zum fließenden Straßenverkehr kann es zu schweren bis tödlichen Unfälle kommen“ eine ausreichende Beurteilung der Gefährdung.

In der Risikobetrachtung nach DIN EN 45001 ist die Kombination aus der Schwere der Verletzung und der Eintrittswahrscheinlichkeit zu analysieren. Hier wäre die Aussage: „Bei Tätigkeiten im Grenzbereich zum fließenden Straßenverkehr ist die Wahrscheinlichkeit höher einen schweren bis tödlichen Unfall zu erleiden als auf der dem Verkehr abgewandten Seite der Baustelle“ richtig.

Somit geht die Risikobetrachtung über die Gefährdungsbeurteilung hinaus und kann als „Gefährdungsbeurteilung mit Eintrittswahrscheinlichkeit“ betrachtet werden (Schneider, Juni 2018). Für eine fundierte Risikobetrachtung müssen im Vorfeld einige Fragen geklärt werden:

Um eine Risikobetrachtung durchführen zu können, muss vorab überlegt werden in wie vielen Kategorien die Risikoeinstufung erfolgt. Im Arbeitsschutz hat sich die Einstufung nach „niedrig“, „mittel“, „hoch“ bewährt. Wobei meist die gleiche Anzahl an Kategorien für die Schäden und für die Eintrittswahrscheinlichkeit verwendet wird, so dass eine Matrix entsteht. Im Arbeitsschutz und speziell in der Ausbildung von Sicherheitsfachkräften wird die Risikomatrix nach Nohl (Schulungsunterlagen der BG BAU der Fachkraft für Arbeitssicherheit, 2016, P13 S. 29) verwendet, welche auch in dieser Arbeit verwendet wird. Damit die Risikobetrachtung übersichtlich bleibt und keine Überdifferenzierung in zu viele Kategorien stattfindet, wird in dieser Arbeit die Auswahl auf drei Kategorien beschränkt.

Grundsätzlich ist jegliche Beschreibung von Schäden möglich, es ist jedoch darauf zu achten, dass bei der Festlegung der Kategorien unterschiedliche Beurteiler zum gleichen Ergebnis kommen und Entscheidungen nachvollziehbar bleiben. Festlegungen wie „kann weiterarbeiten“ sind hier wenig hilfreich, da dies bedeuten kann: Der Unfallbeteiligte kann ohne jegliche physische und psychische Beeinträchtigung weiterarbeiten oder der Beschäftigte ist unter großen Schmerzen anwesend, verrichtet aber keine Tätigkeit mehr während der Arbeitszeit.

Kriterien zur Auswahl der Schadensschwere		
Niedrig	1	leichte Verletzungen, geringer Sachschaden, verschieben von Verkehrseinrichtungen (z.B. Leitbaken)
Mittel	2	Verletzungen mit einem Arbeitsausfall länger als 2 Tage, Sachschäden, Beschädigung von Verkehrseinrichtungen
Hoch	3	Schwere Verletzungen, Tod, irreversible Verletzungen, hoher Sachschaden, Zerstörung von Verkehrseinrichtung auf großer Länge

Tabelle 3: Kriterien zur Auswahl der Schadensschwere

„Die Eintrittswahrscheinlichkeit bezeichnet den statistischen Erwartungswert oder die geschätzte Wahrscheinlichkeit für das Eintreten eines bestimmten Ereignisses in einem bestimmten Zeitraum in der Zukunft.“ (Ash, James, Russell, Bruce & Rommell, Dezember 1974, S. 107) die Eintrittswahrscheinlichkeit im Arbeitsschutz ist keine statistische Berechnung, sondern immer die geschätzte Wahrscheinlichkeit, welche von vielen Kriterien beeinflusst wird. Die erste grobe Unterscheidung der Kriterien ist in:

- Kriterien, die auf Grundlage von Gesetzen und Verordnungen begründet sind,
- Kriterien, aus eigenen Festlegungen zu kritischen Arbeitsbedingungen, wo keine Vorgaben vorhanden sind (Schneider, Juni 2018).

Im Grenzbereich zum fließenden Straßenverkehr sind die beiden bereits erläuterten Vorschriften die RSA und ASR A5.2 zu beachten.

Bei den Kriterien aus eigener Festlegung zu kritischen Arbeitsbedingungen ist zuallererst der **Expositionszeitraum** des Beschäftigten im Grenzbereich zum fließenden Verkehr zu nennen. Neben der Expositionszeit sind auch sogenannte **Gefahrbringende Bedingungen**

(www.bfga.de/arbeitsschutz-lexikon-von-a-bis-z, Juli 2020) ausschlaggebend für die Eintrittswahrscheinlichkeit, das heißt, welche Bedingungen liegen vor, die zum Wirksamwerden einer Unfallgefährdung beitragen können. Im Straßenverkehr steht an erster Stelle die Geschwindigkeit des fließenden Verkehrs, außerdem auch Witterungsbedingungen wie Regen, Wind und Lichtverhältnisse.

Ein weiterer Faktor für die Eintrittswahrscheinlichkeit ist die **Bewältigungsmöglichkeit** (Schulungsunterlagen der BG BAU der Fachkraft für Arbeitssicherheit, 2016, P13 S.26): Können Beschäftigte mit ihren individuellen Leistungsvoraussetzungen unter gegebenen Bedingungen die wirksam werdende Gefährdung rechtzeitig wahrnehmen, die Gefahr richtig einschätzen und am wichtigsten: haben sie ausreichend Zeit und Möglichkeiten der Einwirkung auszuweichen oder zu begrenzen? Neben den bereits genannten Kriterien spielt auch das **Verhalten des Beschäftigten** eine entscheidende Rolle für die Eintrittswahrscheinlichkeit eines Unfall im Straßenverkehr. So wirkt es sich negativ aus, wenn Beschäftigte sicherheitswidrig handeln und sich z.B. nicht an die Vorgaben für sicheres Verhalten halten, welche ihnen im Rahmen der Unterweisung vermittelt wurden (z.B. unzulässiges Queren der Fahrbahn, unzulässiger Aufenthalt im Sicherheitsbereich der Baustelle). Ebenso erhöht sich die Wahrscheinlichkeit eines Unfalls durch Ablenkung des Verkehrsteilnehmers durch Beschäftigte innerhalb der Baustelle oder durch Dritte.

Eintrittswahrscheinlichkeit	Wahrscheinlichkeitskriterien				
		Dauer der Exposition	Häufigkeit der Exposition	Äußere Bedingungen	Vorschriften (RSA und ASR A5.2 eingehalten)
Niedrig	A	> 1 h/d	< 1x pro Woche	gute Witterungsbedingungen	Vorschriften eingehalten
Mittel	B	> 4 h/d	> 1x pro Woche	nicht belegt	nicht belegt
Hoch	C	> 6 h/d	arbeitstäglich	schlechte Witterungsbedingungen	Vorschrift nicht eingehalten

Tabelle 4: Eintrittswahrscheinlichkeit

In der Risikobewertung wird jede einzelne Gefährdung anhand der Schadenskategorien und der Eintrittswahrscheinlichkeit bewertet. Es wird festgelegt, ob das Risiko kleiner als das Grenzzisiko⁹ ist. Dann wird entschieden, ob bzw. welche zusätzlichen Sicherheitsmaßnahmen zur Beherrschung des Risikos unter Berücksichtigung des Stands der Technik¹⁰ erforderlich sind. Auf Grundlage der

⁹ Grenzzisiko: Höchstes akzeptables Risiko (Definition BG BAU. Glossar zur Gefährdungsbeurteilung).

¹⁰ Stand der Technik ist der Entwicklungsstand fortschrittlicher Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen, der die praktische Eignung einer Maßnahme zur Gewährleistung der Sicherheit und zum Schutz der

Risikobewertung ist zu entscheiden, ob das Risiko vertretbar ist oder nicht. Im Arbeitsschutz ist dies der Bereich des „sicheren Arbeitens“.

Eintrittswahrscheinlichkeit	Schadensschwere		
	- leichte Verletzungen, - geringer Sachschaden, - verschieben von Verkehrseinrichtungen (z.B. Leitbalken) 1	- Verletzungen mit einem Arbeitsausfall länger als 2 Tage, - Sachschäden, - Beschädigung von Verkehrseinrichtungen 2	- Schwere Verletzungen, Tod, irreversible Verletzungen, - hoher Sachschaden, - Zerstörung von Verkehrseinrichtung auf großer Länge 3
A Dauer: > 1 h/d Häufigkeit < 1x pro Woche Bedingungen: gute Witterungsbedingungen Vorschriften: Vorschriften eingehalten	1	2	3
B Dauer: > 4 h/d Häufigkeit > 1x pro Woche Bedingungen: Vorschriften:	2	3	4
C Dauer: > 6 h/d Häufigkeit arbeitstäglich Bedingungen: schlechte Witterungsbedingungen Vorschriften: Vorschriften nicht eingehalten	3	4	5

Tabelle 5 Risikomatrix

Als Bereich des „sicheren Arbeitens“ können alle Bereiche mit einer niedrigen (grün) Einstufung angesehen werden, für alle anderen Bereiche müssen Maßnahmen zur Reduzierung der Gefährdung auf Grundlage von § 4 ArbSchG ergriffen werden.

Gesundheit der Beschäftigten gesichert erscheinen lässt. Bei der Bestimmung des Stands der Technik sind insbesondere vergleichbare Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen heranzuziehen, die mit Erfolg in der Praxis erprobt worden sind. Gleiches gilt für die Anforderungen an die Arbeitsmedizin und die Arbeitshygiene. (Definition Bundesministerium für Justiz und Verbraucherschutz. Gefahrstoffverordnung. § 2 Begriffsbestimmung)

5.2 Risikobetrachtung für Arbeitsverfahren und Empfehlung für freie Bewegungsflächen (B_M)

In der Tätigkeitsanalyse für Arbeitsverfahren (Kapitel 4.2) für Standardarbeitsverfahren im Asphaltaus- und -einbau wurde in der Anlage 3 eine Risikobetrachtung für alle Gefährdungen vollzogen, um daraus Empfehlungen für den B_M abzuleiten.

Dabei hat sich ergeben, dass Gefährdungen aus dem Verkehr, aber auch baustellenspezifische Gefährdungen wie Lärm und Stress unabhängig von der ausgeführten Tätigkeit sind. Die Gefährdung erhöht sich, wenn der Beschäftigte mit seiner Tätigkeit näher an den fließenden Verkehr heranrückt. Bevor Maßnahmen umgesetzt werden, muss zunächst die TOP bzw. VTOP - Maßnahmenhierarchie abgeprüft werden. Erst wenn die höherwertige Maßnahme nicht umsetzbar ist, darf die nachfolgende Maßnahme umgesetzt werden.

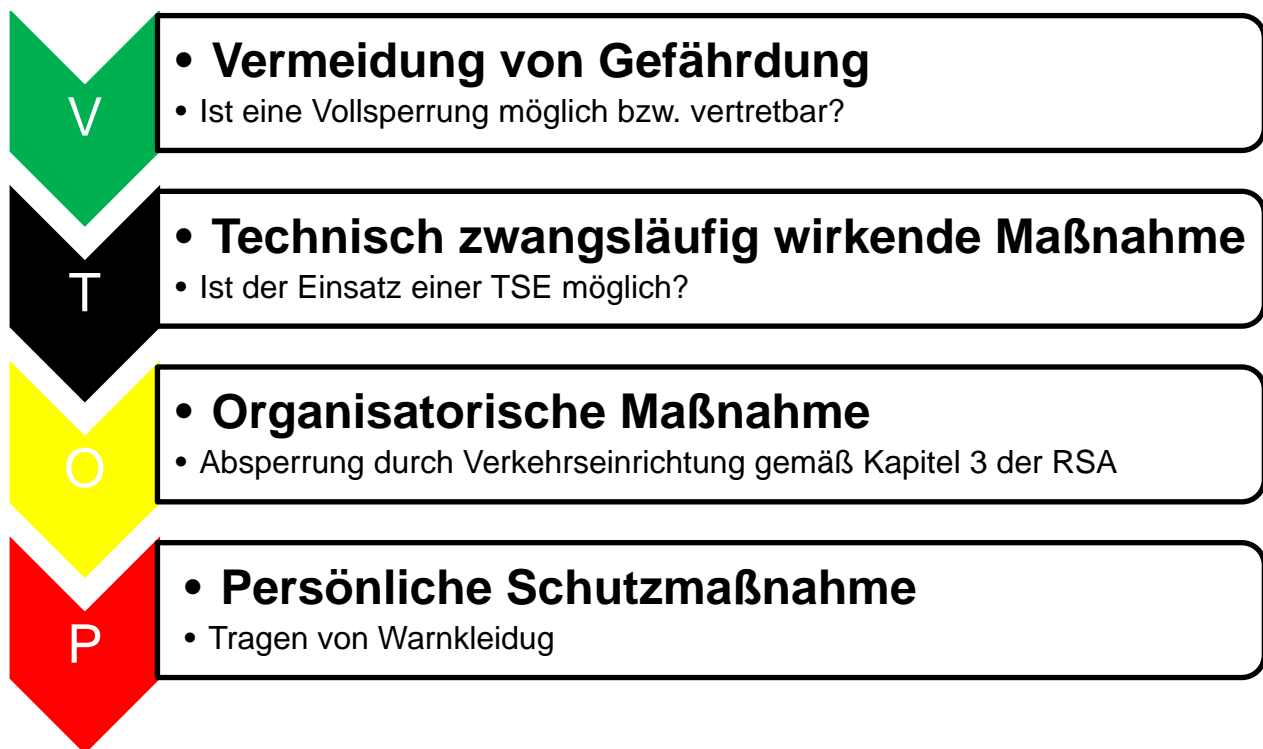


Abbildung 5: Maßnahmenhierarchie (Eigene Darstellung)

Als Maßnahmen können hier nur die konsequente Umsetzung des Vorschriftenwerks aus RSA und ASR A5.2 bzw. eine Trennung der Baustelle vom Straßenraum vorgeschlagen werden. Die Trennung der Baustelle vom Straßenraum kann über eine TSE oder Absperrschranken erfolgen.

Termin und Zeitdruck und daraus resultierender Stress begünstigen sowohl sicherheitswidrige Verhaltensweisen, die eine schnelle Arbeitserledigung garantieren, als auch mangelnde Konzentration und Fehlhandlungen. Der umsichtige Beschäftigte bzw. die Ressource „auf sich und andere aufpas-

sen“ kann einem Unfall entgegenwirken bzw. ihm vorbeugen. Dies Absprachen gelingen allerdings nur solange wie diese Ressource zur Verfügung steht. In dem Moment, in dem die Belastungen wie Zeit- und Termindruck überhandnehmen, gelingt dies nicht mehr. Wesentliche Voraussetzung für sicherheitsgerechtes und umsichtiges Verhalten ist die dokumentierte Unterweisung der Mitarbeiter, sowie die regelmäßige Kontrolle durch die Vorgesetzten. Wichtig ist, dass verhaltensabhängige Maßnahmen sich in der Praxis bewähren (Manteuffel, August 2017, S 92).

Von den vier Tätigkeiten, welche in der Risikobewertung in Anlage 3 überprüft wurden, hat sich bei allen vier Tätigkeiten ergeben, dass diese kritisch zu bewerten sind. Bei allen vier Tätigkeiten ragt entweder der Mitarbeiter oder das Arbeitsmittel über den Asphalteinbaubereich hinaus.

Bei der Tätigkeit **„Asphaltfugenkante reinigen“** zeigt die Risikobewertung, dass die Eintrittswahrscheinlichkeit „hoch“ (Rot) ist. Hier ergibt sich aus der Tätigkeitsermittlung (Tabelle 2) ein ermittelter B_M von 20 cm und ein, aufgrund der unterschiedlichen Körpermaße und Kopfbedeckungen empfohlener B_M von 40 cm. Da bei diesen Arbeiten neben dem Beschäftigten auch das Arbeitsmittel (Besen) in den Verkehrsraum hineinragen kann, sollte dieser Punkt mindestens in der Gefährdungsbeurteilung berücksichtigt werden. Wie auch bei anderen Arbeiten im „Handeinbau“ ist vorhersehbares, menschliches Fehlverhalten in der Gefährdungsbeurteilung zu berücksichtigen. Deshalb ist zu empfehlen, dass dem vorgebeugt wird und der Arbeitsbereich mit einem Absperrschrankengitter vom fließenden Verkehr getrennt wird.

Bei der Tätigkeit **„bituminöse Tragschicht im Handeinbau verdichten“** muss als B_M der gemessene Wert von 90 cm angesetzt werden. Hier sollte auch kein Kompromiss eingegangen werden, in dem der theoretische Fall angenommen wird, dass der zweite Mitarbeiter an der Maschine von der Innenseite der Baustelle arbeitet. In dieser Position wäre es dem Beschäftigten nicht möglich, die Einbaukante einzusehen. Genauso wie bei obiger Tätigkeit ist hier eine Absperrschranke zwischen Arbeitsbereich und Verkehrsbereich zu empfehlen.

Bei den Tätigkeiten **„Haftkleber auf Fugenkante aufbringen“** und **„Fugenband von Hand einbauen“** hat die Analyse ergeben, dass der Mitarbeiter wohl nicht mit dem Arbeitsmittel über den Asphalteinbaubereich hinausragt, aber dafür mit dem Körper (Kopf), so dass auch diese Tätigkeit als kritisch bewertet wird und auch hier ein B_M für die Mitarbeiter notwendig ist. Hier kann, wie bereits bei der Tätigkeit Asphaltfugenkante reinigen, ein B_M von 40 cm empfohlen werden. Auch hier ist eine Absperrschranke zwischen Arbeitsbereich und Verkehrsbereich zu empfehlen.

6 Forschungsfragen

Innerhalb des Asphaltaus- und -einbaus, benötigen solche Arbeitsverfahren die größte Baustellenbreite, bei denen sich Beschäftigte neben dem Bereich des Asphaltaus und -einbaus im Grenzbereich zum fließenden Straßenverkehr aufhalten (**Mitgängerbetrieb**). Somit reduziert sich bei diesen Tätigkeiten der Verkehrsbereich am stärksten. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit z.B. auf Autobahnen wird in der Regel auf 60 km/h bzw. 80 km/h im Baustellenbereich begrenzt (RSA, Stand 05/00, S. 116). Trotz der Geschwindigkeitsreduzierung nimmt die Unfallhäufigkeit (Tabelle 6) im Vergleich zu Autobahnkilometer ohne Baustelle zu und somit auch die Gefährdung für die Beschäftigten im Grenzbereich zum fließenden Straßenverkehr.

Deutschland

UJ 48 (3)

2 Straßenverkehrsunfälle 2018 und Unfallfolgen

2.12 Nach Geschwindigkeitsbegrenzungen in Baustellenbereichen und freien Strecken auf Autobahnen

	Unfälle mit Personenschaden				Verunglückte				Schwerw. Unfälle mit Sachschaden (i.e.S.)
	insgesamt	mit Getöteten	mit Schwer-verletzten	mit Leicht-verletzten	insgesamt	Getötete	Schwer-verletzte	Leicht-verletzte	
Insgesamt									
im Baustellenbereich									
Insgesamt	1 829	18	296	1 515	2 899	20	389	2 490	994
Ohne Geschwindigkeitsbegrenzung am Unfallort	202	1	31	170	296	1	41	254	83
Mit Geschwindigkeitsbegrenzung am Unfallort	1 627	17	265	1 345	2 603	19	348	2 236	911
bis 60 km/h	608	2	93	513	941	2	116	823	281
bis 80 km/h	907	14	151	742	1 472	16	203	1 253	560
bis 100 km/h	90	1	14	75	153	1	18	134	61
bis 120 km/h	19	-	5	14	31	-	8	23	7
bis 130 km/h	3	-	2	1	6	-	3	3	2
auf anderen Strecken									
Insgesamt	18 708	365	4 048	14 295	30 438	404	5 521	24 513	9 364
Ohne Geschwindigkeitsbegrenzung am Unfallort	12 618	268	2 874	9 476	20 662	300	3 996	16 366	6 852
Mit Geschwindigkeitsbegrenzung am Unfallort	6 090	97	1 174	4 819	9 776	104	1 525	8 147	2 512
bis 60 km/h	662	11	106	545	958	11	117	830	286
bis 80 km/h	1 529	16	236	1 277	2 430	19	302	2 109	542
bis 100 km/h	1 540	13	301	1 226	2 418	13	377	2 028	644
bis 120 km/h	1 822	45	382	1 395	3 037	48	526	2 463	769
bis 130 km/h	537	12	149	376	933	13	203	717	271

Tabelle 6: Straßenverkehrsunfälle 2018 und ihre Unfallfolgen¹¹

Es gibt Baustellen, bei denen sich, im Rahmen einer Gesamtgefährdungsabwägung (Destatis 2018, 2020, S. 92) von Sicherheit und Gesundheitsschutz sowie Verkehrssicherheit, ergibt, dass Sicherheitsabstände in Querrichtung der ASR A5.2 nicht oder nicht für die gesamte Baustelle einzuhalten

sind. Für diese Baustellen werden innerhalb der Handlungshilfe verschiedene Lösungsbausteine, wie LB 06 „Dauerhafter Ausschluss von Verkehrsarten bzw. Fahrzeugbreiten“ (B-45) vorgeschlagen. Der Lösungsbaustein LB 11 „Maschinenseitige B_M -Reduzierung bzw. Verlagerung“, hat das Ziel, den „Einsatz von Maschinen, die den Arbeitsraum bzw. die Lage von B_M auf das notwendige Maß zu beschränken“ (B-46). Deshalb ist es notwendig, zu klären, welche Aufgaben diese Mitgänger bei ihrer Tätigkeit wahrnehmen. Da das Risiko im Arbeitsschutz das Produkt aus Schadensausmaß und Eintrittswahrscheinlichkeit ist, ist zu analysieren (Schulungsunterlagen Fachkraft für Arbeitssicherheit. 2016. P13 – S. 21), wie zeitaufwändig diese Tätigkeiten sind. Das heißt zu klären, ob die Mitgänger kontinuierlich neben der Maschine arbeiten müssen oder nur in kurzen, begrenzten Zeitfenstern. Neben diesen kurzfristigen bzw. baustellenbezogenen Fragen ist in der Handlungshilfe unter Punkt 7.2 zu lesen „Es ist langfristig anzustreben, technische Neuerungen (Verfahren, Arbeitsmittel und Maschinen) zu entwickeln, welche einen Aufenthalt im Grenzbereich zum Straßenverkehr (z.B. bei Mitgängerbetrieb) überflüssig machen oder auf ein Minimum beschränken“ (B-92)

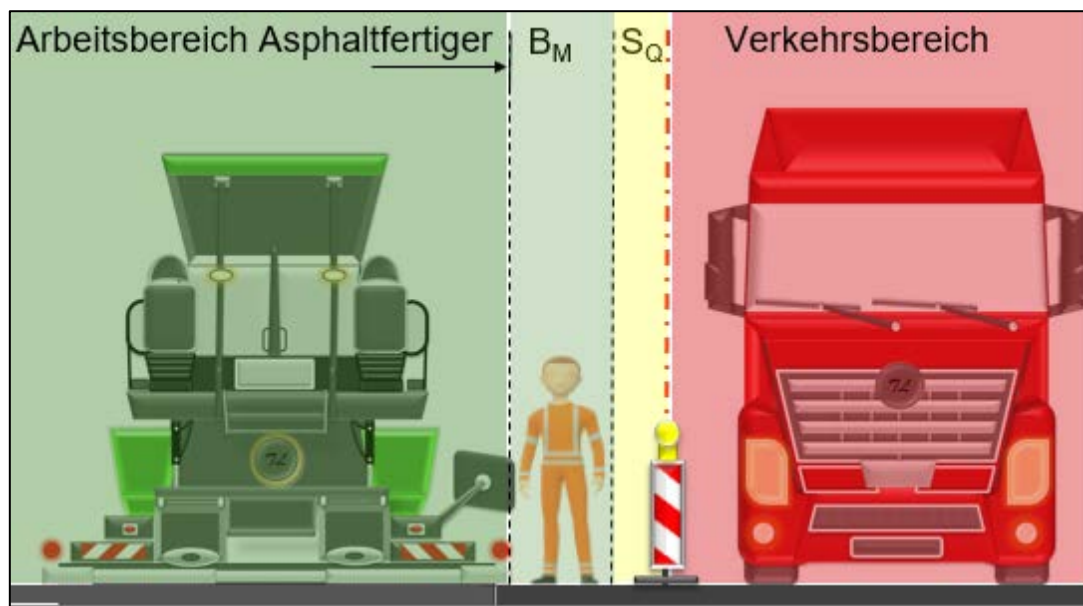


Abbildung 6: Mitgängerbetrieb bei Asphaltteineinbau (Eigene Darstellung in Anlehnung an Schulungsunterlagen der BG BAU)

Aus diesen Zusammenhängen werden folgende Forschungsfragen gestellt:

Welche Aufgaben nimmt der Mitgänger bei seiner Tätigkeit wahr?

Wieviel Zeit verbringt ein Beschäftigter als Mitgänger am Aussenbedienstand eines Straßenfertigers im Laufe einer Arbeitsschicht?

Welche technischen und organisatorischen Möglichkeiten gibt es, den B_M bzw. S_Q zu reduzieren?

Welche technischen und organisatorischen Möglichkeiten gibt es, um den Mitgängerbetrieb überflüssig zu machen oder auf ein Minimum zu beschränken?

7 Methodisches Vorgehen

In diesem Kapitel wird das methodische Vorgehen zur Durchführung der Untersuchung beschrieben.

7.1 Begrifflichkeiten

Bei der Untersuchung können nur kleine Stichproben betrachtet werden, somit handelt es sich bei der Untersuchung eher um eine Erhebung als um eine Evaluation. Da sich die Vorgehensweise bei der durchgeführten Erhebung sehr stark an der Vorgehensweise einer Evaluation orientiert, werden nachfolgend die Grundlagen der Evaluation beschrieben.

Stockmann und Meyer definieren die Evaluation in Ihrem Buch „Evaluation – Eine Einführung“ (2010) als Sammlung und Bewertung von zielgerichteten Informationen, welche dann zur Entscheidungsfindung herangezogen werden. Sie unterscheiden vier Funktionen der Evaluation.

Erkenntnisfunktion: Evaluationen dienen dem Gewinn von Erkenntnissen. Es soll Wissen zu einem bestimmten Gegenstand erlangt werden, um beispielsweise Entscheidungen auf eine rationale Grundlage stellen zu können oder zu ermitteln, ob eine Maßnahme erfolgreich ist und die Zielgruppe erreicht wird.

Kontrollfunktion: Evaluationen sollen feststellen, ob und in welchem Maße die festgelegten Ziele durch eine Maßnahme oder ein Programm erreicht wurden. Dabei werden unter anderem auch die Parameter Effektivität und Effizienz betrachtet.

Entwicklungsfunktion: Diese Art der Evaluation ermöglicht eine transparente Bilanzierung darüber, wie erfolgreich eine Maßnahme oder ein Programm verläuft. Stärken und Schwächen werden offengelegt. Im Vordergrund steht ein Lernprozess, der für die Weiterentwicklung eines Programms oder einer Maßnahme genutzt werden kann.

Legitimationsfunktion: Durch Evaluationen können durchgeführte Programme oder Maßnahmen legitimiert werden. Es kann nachweisbar belegt werden, mit welchen Mitteln welche Wirkungen über einen bestimmten Zeitraum erreicht werden kann, wenn die Ergebnisse der Evaluation dazu verwendet werden soll, politische Entscheidungen (ggf. auch nachträglich) zu legitimieren. Der Legitimationsfunktion ist deshalb auch „taktische“ Funktion zugeschrieben (Stockmann und Meyer, S. 75, 2010).

In der vorliegenden Arbeit wird folgendes Evaluationskonzept angewandt:

- Untersuchung Gegenstand der Evaluation und Ziel der Evaluation
- Betroffene und Beteiligte ermitteln
- Zweck der Evaluation bestimmen
- Ermittlung von Fragestellungen und Wirkungsmodell
- Design und Methodik festlegen
- Datenerhebung und Auswertung
- Ergebnisdarstellung und Präsentation

7.2 Untersuchungsgegenstand

Im vorliegenden Fall ist der Gegenstand der Untersuchung der Asphaltaus- und -einbau und hier speziell der Mitgängerbetrieb, bei welchem sich der Beschäftigte im Grenzbereich zum fließenden Straßenverkehr aufhält. Dies ist insbesondere beim Asphaltausbau mit der Asphaltfräse und beim Asphalteinbau mit dem Straßenfertiger der Fall. (Anlage 1)

7.3 Betroffene und Beteiligte

Zielgruppe der Erhebung sind die Mitgänger an Asphaltfräsen und Straßenfertiger. Diese Beschäftigten arbeiten im Grenzbereich zum fließenden Verkehr und sind durch diesen gefährdet. Alle technischen und organisatorischen Veränderungen würden sich auf diese Gruppe auswirken.

Als Beteiligte an der Erhebung sind bei technischen Veränderungen zuerst die Hersteller von obigen Arbeitsmitteln zu nennen. Deshalb wurden im Rahmen dieser Arbeit mit verschiedenen Maschinenherstellern ein Interview geführt. Durch die Corona Pandemie konnten keine „Face-to-Face“-Interviews geführt werden, deshalb wurden die Interviews über Telefon oder E-Mail geführt.

Weitere Beteiligte sind die Straßenbaulastträger der öffentlichen Hand, da diese den größten Umfang an Straßenbauarbeiten in Deutschland vergeben. Daneben gibt es auch noch private Bauherren, wie Leitungsträger im Straßenbau. Diese orientieren sich jedoch mit ihren Ausschreibungen im Bereich Verkehrssicherung und Arbeitsschutz an den Vorgaben der Straßenbaulastträgern.

Weitere Beteiligte sind die Genehmigungsbehörden, wie Ordnungsämter von Kommunen und die staatlichen Arbeitsschutzbehörden bzw. die BG BAU.

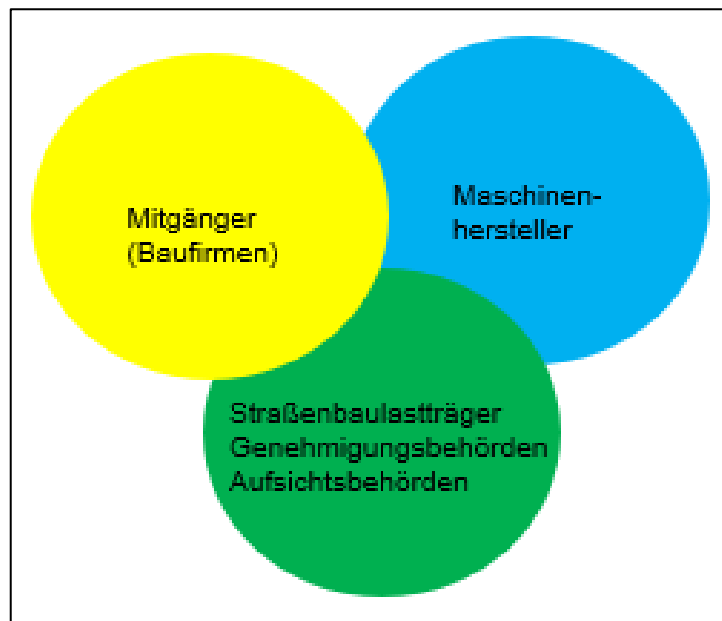


Abbildung 7: Betroffene und Beteiligte (eigene Darstellung)

7.4 Zweck der Evaluation

Neben den Erkenntnissen über die in Kapitel 6 gestellten Forschungsfragen, hat diese Erhebung auch eine Entscheidungsfunktion dahingehend, ob die BG BAU bestimmte technische Maßnahmen zur Reduzierung des BM im Rahmen ihrer Arbeitsschutzprämien¹² fördert.

7.5 Ermittlung von Fragestellungen und Wirkungsmodell

Nachdem bereits durch den Zweck der Evaluation (Kap. 7.4) und die Forschungsfragen aus Kapitel 6 geklärt ist welche Erkenntnisse durch die Erhebung gewonnen werden soll, werden durch das „Logische Modell“ von Kurz und Kubek, 2017, Zusammenhänge übersichtlich dargestellt. Es soll verdeutlichen mit welchen Mitteln die Projektziele erreicht werden sollen explizite und implizite Annahmen über die Wirkungsweise aufzeigen, sowie den zeitlichen Ablauf darstellen.

¹² Arbeitsschutzprämien sind eine besondere Präventionsleistung der gesetzlichen Unfallversicherungen. Die BG BAU fördert damit besondere Präventionsmaßnahmen ihrer Mitgliedsbetriebe

Inputs Ressourcen	Outputs Leistungen	Outcomes Wirkungen auf Ebenen der Zielgruppe	Impact Wirkung auf gesell- schaftlicher Ebene
- Zeitbedarf: Master- arbeit - Mitarbeit von Kolle- gen für Befragung	1	4	7
	Erbrachte Leistun- gen Interviews Fragebögen	Die Teilnehmer wer- den sensibilisiert, die Anforderung der ASR A 5.2 umzusetzen oder gleichwertige Schutz- maßnahmen zu ergrei- fen.	Umsetzung techni- scher Maßnahmen an dem entsprechenden Arbeitsmittel. Bereitschaft für die Umsetzung von Voll- sperrungen oder ande- rer Lösungsbausteine
	2	5	mit gleichwertigen
	Nutzen der Erhebung für die „Mitgänger“ Nur ein langfristiger Nutzen möglich	Die Teilnehmer setzen die ASR A 5.2 oder Maßnahmen mit gleichwertigem Schutzniveau um.	Schutzniveau bei den Straßenbaulastträgern und Ordnungsämtern.
	3	6	
	Zufriedenheit der Teilnehmer Teilnehmer an der Befragung nehmen war, dass der Sicher- heits- und Gesund- heitsschutz im Grenz- bereich zum fließen- den Verkehr und die Umsetzung der ASR A5.2 vor Ort ernst genommen werden.	Ist die Umsetzung der ASR A 5.2 oder Maß- nahmen mit gleichwer- tigem Schutzniveau nicht möglich, wird der Auftrag abgelehnt oder die Baustelle un- ter diesen Bedingun- gen nicht ausgeführt.	

Tabelle 7: Logisches Modell

7.6 Design und Methodik

Bei der durchgeführten Untersuchung handelt es sich um eine einmalige Erhebung an einer Stichprobe zu einem Zeitpunkt, welche das Ziel der Erkenntnisgewinnung hat. Die Befragung erfolgt mittels Fragebogen (Anlage 4) durch Aufsichtspersonen der BG BAU und durch den Ersteller der Masterarbeit.

Die Hersteller von Arbeitsmittel werden in einem offenen Experteninterview telefonisch und online befragt.

Die Datenerhebung erfolgte mit einem standardisierten Fragebogen mit neun Fragen (Anlage 4). Dabei werden sieben geschlossene und zwei offene Fragen verwendet.

Zu Beginn des Fragenbogen wird eruiert, welche Tätigkeit der Befragte ausführt bzw. welche Erfahrung er in dieser Tätigkeit hat. Zur Erklärung von Begriffen, wie Grenzbereich zum fließenden Straßenverkehr (Frage 2) und Mitgänger (Frage 3) etc. werden Bilder und Zeichnungen verwendet. Diese Bilder dienen ebenfalls zur besseren Kommunikation mit den Beschäftigten, die der deutschen Sprache nur bedingt mächtig sind. Mit den Fragen 3-5 soll der Befragte mitteilen, welche Tätigkeit er ausübt und ob seine Daten für die Auswertung relevant sind. Dabei handelt es sich bei Frage 4 und Frage 5 um Kontrollfragen zu Frage 3. Mit der Frage 6 „Wird dem Mitgänger bei Asphaltfertiger seit Einführung der ASR A5.2 Ende 2018 eine Bewegungsfläche B_M und einen Sicherheitsabstand S_Q zu Verfügung gestellt?“ wird abgefragt, inwieweit die ASR A5.2 bereits umgesetzt wird bzw. ob der Befragte davon Kenntnis hat. In Frage 7 und 8 ist der Teilnehmer der Erhebung aufgefordert, den zeitlichen Umfang der Tätigkeit im Mitgängerbetrieb näher zu bestimmen. Diese beiden Fragen sollen eine konkrete Antwort auf die Forschungsfragen: „Wieviel Zeit verbringt ein Beschäftigter als Mitgänger im Laufe einer Arbeitsschicht?“ und „Welche Aufgaben nimmt der Mitgänger bei seiner Tätigkeit wahr?“ geben. In der Abschlussfrage wird in einer offenen Frage nach Vorschlägen für eine Reduzierung oder Substitution des Mitgängerbetriebs gefragt. Hier kann der „Experte an der Basis“ seine Vorschläge einbringen. Der gesamte Fragebogen hat einen geringen Umfang, so dass eine Befragung vor Ort nur wenige Minuten dauert und somit einer Befragung auf der Baustelle angemessen ist.

7.7 Datenerhebung

Zur Beantwortung der Forschungsfragen wurden an Aufsichtspersonen der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (BG BAU) Fragebögen (Anlage 4) versandt. Um eine möglichst hohe Rücklaufquote zu erreichen, wurde der Fragebogen an die Aufsichtspersonen der BG BAU versandt, mit

denen der Schreiber der Arbeit bereits geschäftlich zu tun hatte. Folgende Gruppen wurden ausgewählt:

Kollegen aus der Ausbildung zur Aufsichtsperson	7	bundesweit
Kollegen aus dem Themenfeld Erd- und Straßenbau	11	bundesweit
Kollegen aus dem Gebiet Baden-Württemberg Ost	21	Baden-Württemberg
Kollegen der BG BAU aus dem MSGA-Studiengang	5	bundesweit

Mit dem Anschreiben in Anlage 5 wurden die Kollegen gebeten, innerhalb des Zeitraums von 08. bis 27. Mai 2020 die Befragungen durchzuführen und zurückzusenden.

Zusätzlich wurden vom Ersteller dieser Arbeit noch eigene Befragungen durchgeführt. Zum einen direkt auf der Baustelle, aber auch im Rahmen von Vorträgen und Schulungen.

Dadurch, dass die Fragebögen an unterschiedliche Aufsichtspersonen der BG BAU versandt wurden und die Aufsichtspersonen in ihren Aufsichtsbezirken die Baustellen nach individuellen Merkmalen aussuchen, ist die Repräsentativität der Erhebung und somit die Forderung für eine Zufallsstichprobe gegeben.

Die Anzahl der Experteninterviews wurde auf die beiden Weltmarktführer bei Fräsen, die Firma Wirtgen und den Weltmarktführer bei Straßenfertiger die Firma Vögele begrenzt. Die beiden Firmen haben in ihrer Branche eine so bedeutende Marktstellung, dass alle maßgeblichen Entwicklungen und Veränderungen bei den entsprechenden Arbeitsmitteln von den genannten Herstellern kommen bzw. kurzfristig von diesen umgesetzt werden, wenn die Veränderung sich auf dem Markt etabliert.

7.8 Pretest

Vor der eigentlichen Erhebung wurde der Fragebogen empirisch mit Hilfe eines sogenannten Pretests überprüft. Als Testpersonen wurde der Werkpolierkurs Tiefbau 2020 am Ausbildungszentrum Geradstetten ausgesucht. Nach der Bearbeitung durch die Kursteilnehmer wurde der gesamte Fragebogen mit den Kriterien von Beywl & Schepp-Winter (2000) überprüft:

- Sind die Fragen redundant?
- Gibt es schwer verständliche Fragen?
- Können überhaupt sinnvolle Antworten gegeben werden?
- Sind die Anweisungen verständlich?
- Gibt es sprachliche oder lexikalische Überforderungen oder Brüche?

- Bieten die Skalierungen genügend Differenzierung und sind sie auch nicht zu weit aufgefächert?
- Ist im Aufbau ein roter Faden erkennbar?
- Sind auch die Rahmentexte gut lesbar?
- Wird der Spannungsbogen beim Ausfüllen erhalten? (S.57)

Daraufhin wurde der Fragebogen nochmals abgeändert.

7.9 Datenauswertung

Im vorliegenden standardisierten Fragebogen (Anlage 4) wurden sowohl geschlossene als auch offene Fragen gestellt. Die unterschiedlichen Arten von Fragestellung ziehen auch verschiedene Formen der Datenauswertung mit sich.

Für die Auswertung der geschlossenen Fragen wurden zuerst die Daten, die noch nicht in quantitativer Form vorlagen, in Zahlenform überführt, um dann in Bezugnahme auf die Forschungsfragen analysiert zu werden. Die beiden offenen Fragen wurden inhaltsanalytisch ausgewertet.

Im Experteninterview (Anlage 6) mit den Herstellern von Fräsen (Firma Wirtgen) und Straßenfertigern (Firma Vögele) wurden offene Fragen verwendet. Die Antworten auf die qualitativen Fragen wurden während des Interviews mitgeschrieben (Firma Wirtgen) bzw. lagen in schriftlicher Form vor (Firma Vögele). Danach wurden die Ergebnisse nach Kategorien zusammengefasst.

8 Ergebnisdarstellung

Bedingt durch die Einschränkung der Außendiensttätigkeit bei allen Aufsichtspersonen der BG Bau während der Corona-Pandemie, wurden im gewählten Zeitraum nur wenige Befragungen von Kollegen durchgeführt. Nach Vorgabe der Geschäftsleitung der BG BAU, sollten im gewählten Zeitraum nur Baustellen mit hoher Gefährdungslage und Großbaustellen unter Einhaltung der Vorgaben zum Infektionsschutz vor SARS-CoV2 revidiert werden. Deshalb gab es folgende Rückläufe:

Kollegen aus der Ausbildung zur Aufsichtsperson	0
Kollegen aus dem Themenfeld Erd- und Straßenbau	0
Kollegen aus dem Gebiet Baden-Württemberg Ost	1
Kollegen der BG BAU aus dem MSGA-Studiengang	27

Bei eigenen Befragungen bzw. auf Baustellen und Schulungen konnten insgesamt 64 Personen befragt werden.

8.1 Ergebnisse Fragebögen

Bei Frage 1 (Welcher Tätigkeit gehen Sie in Ihrem Betrieb nach?) war die häufigste Tätigkeit der klassische Mitgänger am Außenbedienstand des Asphaltfertigers. An zweiter bzw. dritter Stelle kommen die Führungskräfte Polier und Vorarbeiter. Diese beiden Personengruppen sind am Asphaltfertiger häufig am zweiten Außenbedienstand tätig und zwar zumeist auf der verkehrsabgewandten Seite, da dort die Arbeit am Bedienstand weniger Zeit in Anspruch nimmt. Dadurch hat die Führungskraft noch Zeit für weitere Tätigkeiten im Rahmen seiner Führungsaufgaben.

Beruf	Anzahl
Polier	18
Vorarbeiter	17
Mitarbeiter	23
Mitgänger (ohne Führungsverantwortung)	26
Fertigerfahrer	3
keine Angabe	1
Bauleiter	4
Summe:	92

Abbildung 8: Ausgeführte Tätigkeiten (Eigene Darstellung)

Bei Frage 2 (Müssen Sie bei Ihrer Tätigkeit im Grenzbereich zum fließenden Verkehr arbeiten?) geben 77 von 92 Befragten an, im Grenzbereich zum fließenden Straßenverkehr zu arbeiten. Davon waren 20 im Bereich des Asphaltausbaus mit einer Fräse bzw. 66 im Bereich des Asphalteinbaus mit einem Straßenfertiger tätig (Frage 3). Dieses Ergebnis wurde mit der Kontrollfrage 4 (Arbeiten Sie in einer Asphaltkolonne bzw. haben Sie schon einmal in einer Asphaltkolonne gearbeitet?) und Frage 5 (Haben Sie schon einmal bei Asphaltfräsarbeiten mitgearbeitet?) mit einer Abweichung von 2,33 % bestätigt.

Die Ergebnisse von Frage 4.1 (Haben Sie den Asphaltfertiger schon einmal im Mitgängerbetrieb bedient?) und Frage 5.1 (Haben Sie bei Fräsarbeiten schon einmal im Mitgängerbetrieb gearbeitet?) ergaben, dass 20 Personen als Mitgänger im Fräsbetrieb und 64 Personen als Mitgänger am Asphaltfertiger gearbeitet haben. Zusätzlich wurde noch ausgewertet, welche Personen in Frage 2 (Müssen Sie bei Ihrer Tätigkeit im Grenzbereich zum fließenden Verkehr arbeiten?) angegeben haben, noch nie im Grenzbereich zum fließenden Straßenverkehr, aber (Frage 4.1 und Frage 5.1) trotzdem als Mitgänger gearbeitet zu haben.

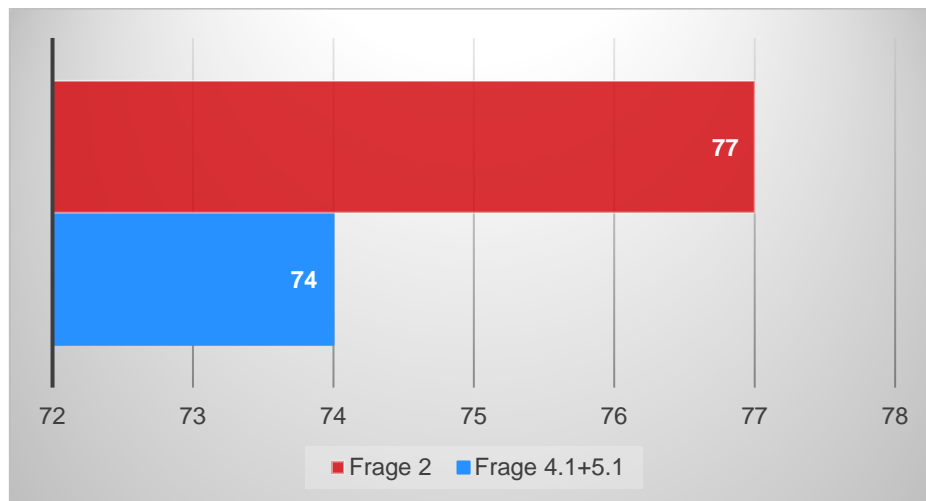


Abbildung 9 : Vergleich der Befragten, die als Mitgänger gearbeitet haben, aber nicht im Grenzbereich zum fließenden Straßenverkehr (Eigene Darstellung)

Für den Unterschied in der Summe von Frage 4.1 und Frage 5.1 (blau) zu Frage 2 (rot) gibt es zwei Erklärungsmöglichkeiten. Eine Erklärungsmöglichkeit ist, dass die Teilnehmer trotz Bild auf dem Fragebogen nicht nachvollziehen könnten, was der Grenzbereich zum fließenden Verkehr ist. Die zweite Erklärungsmöglichkeit ist, dass die Teilnehmer der Stichprobe im Grenzbereich zum fließenden Straßenverkehr arbeiten, aber nicht im Asphaltaus-und-einbau z.B. im Pflasterbau. Die geringe Differenz hat keine Auswirkung auf das Gesamtergebnis der Befragung.

Mit Frage 4.2 und 5.2 (Wenn „ja“ , -wie oft) wurde die Erfahrung der Teilnehmer abgefragt. Für die weitere Auswertung wurden nur noch die Antworten der Befragten verwendet, welche „Immer beim Einbau von Asphalt mit dem Asphaltfertiger“ / „Immer beim Fräsen“ bzw. „Gelegentlich“ angekreuzt haben. Alle Teilnehmer, die zu „Ausbildungszwecken“ oder „Einmalig“ angekreuzt haben würden wegen ihrer mangelnden Erfahrung das Ergebnis verfälschen.

Bei Frage 6 (Wird dem Mitgänger beim Asphaltfertiger seit Einführung der ASR A5.2 Ende 2018 eine Bewegungsfläche B_M und ein Sicherheitsabstand S_Q (wie unten abgebildet) zu Verfügung gestellt?) gaben 59 von 63 Teilnehmern der Erhebung eine Verbesserung bei der Bereitstellung von B_M und S_Q seit Einführung der ASR A5.2 an.

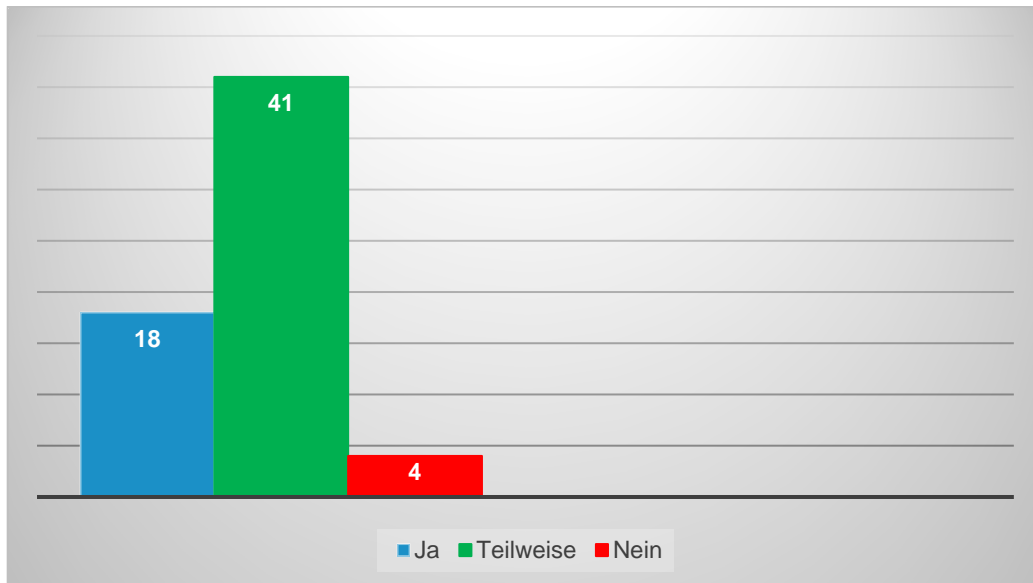


Abbildung 10: Mehr B_M & S_Q seit Einführung der ASR A 5.2 (Eigene Darstellung)

Diese Einschätzung spiegelt auch die Erfahrung des Referat Tiefbau der BG Bau¹³, dass die Forderungen der ASR A 5.2 nur teilweise umgesetzt werden, wieder.

Bei Frage 7 (Wieviel Zeit arbeitet der Mitgänger an einem Arbeitstag beim Asphalteinbau mit dem Asphaltfertiger im Grenzbereich zum fließenden Verkehr?) gaben 42 von 50 Befragten an, dass der Anteil des Mitgängerbetriebs innerhalb eines Arbeitstages 75 % und mehr beträgt.

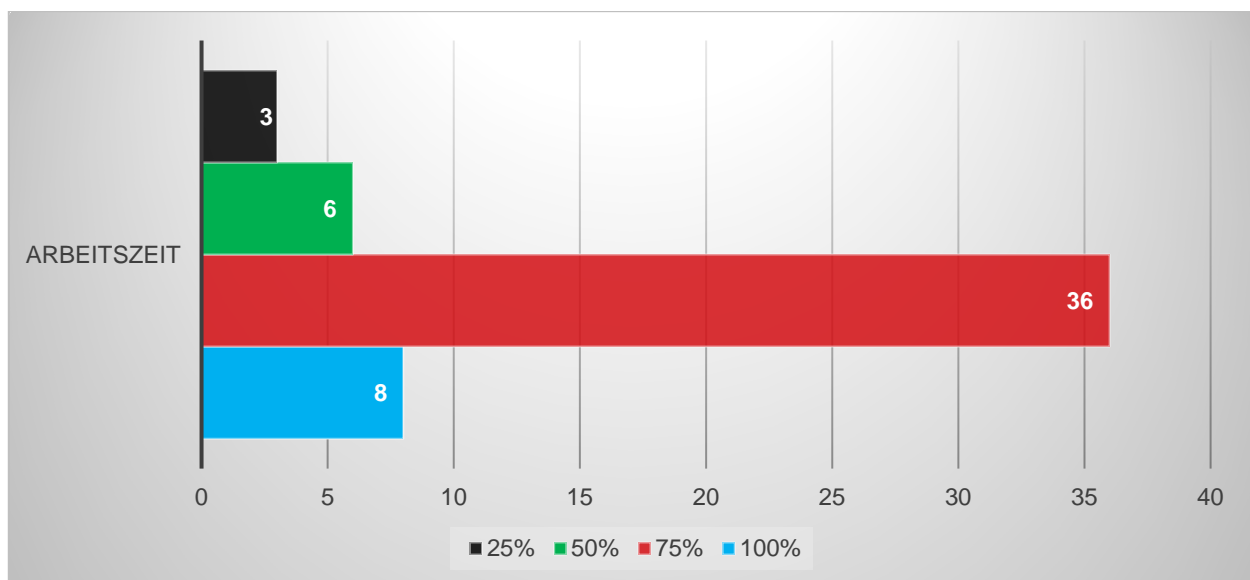


Abbildung 11: Zeitanteil im Mitgängerbetrieb pro Arbeitsschicht (Eigene Darstellung)

In Frage 8 (Welche Tätigkeit nehmen Sie im Mitgängerbetrieb wahr?) gaben 46 von 62

¹³Telefonische Befragung des Leiters des Referat Tiefbau Horst Leisering

Steuer- und Überwachungstätigkeit an. Mit geringem Abstand folgen dann Hilfstätigkeiten mit 41 von 62 Befragten. Auf dem vierten Platz kommen dann die Verkehrssicherungsarbeiten mit 31 von 62 Befragten.

Dadurch, dass viele Teilnehmer beim zeitlichen Anteil der Arbeiten keine Angaben gemacht haben, lässt sich diese Frage nicht seriös auswerten. Tendenziell kann festgestellt werden, dass der zeitliche Anteil eher gering ist, wenn Verkehrssicherungsarbeiten durchgeführt werden müssen, ähnliches gilt für Hilfsarbeiten. Im Gegensatz dazu umfasst die Steuertätigkeit den größten zeitlichen Aufwand, gefolgt von der Überwachungstätigkeit.

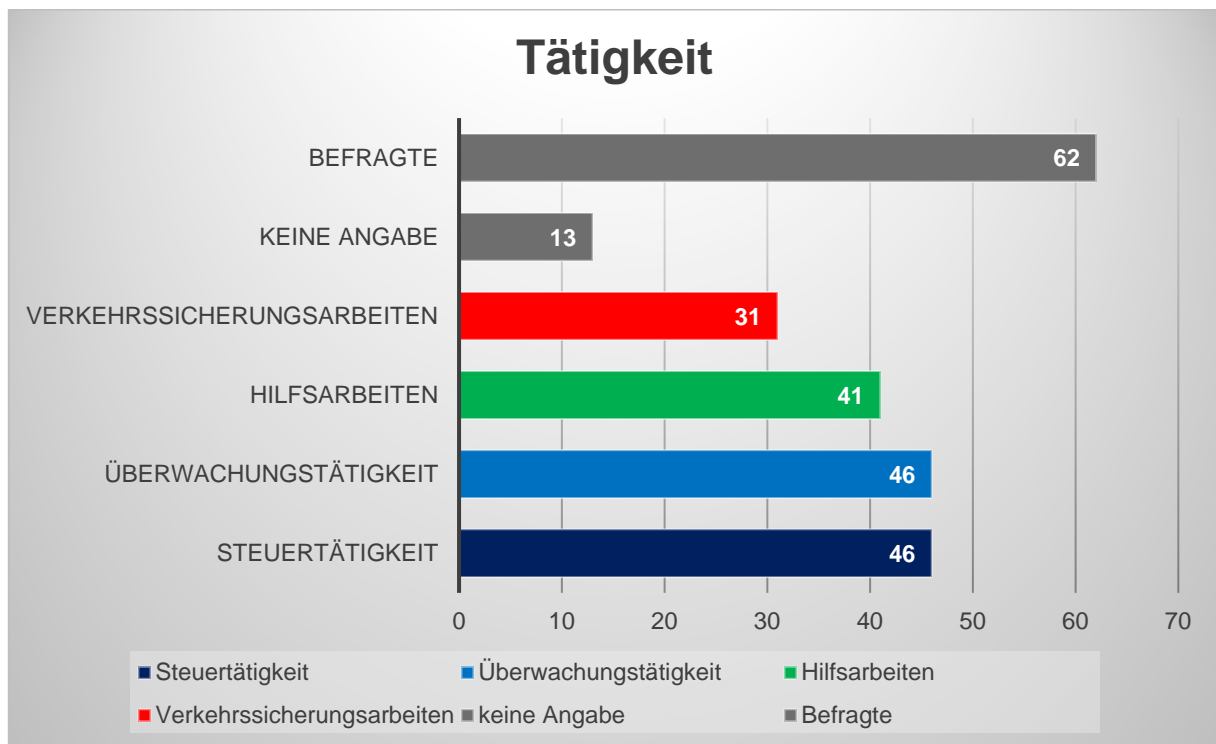


Abbildung 12: Tätigkeiten im Mitgängerbetrieb (Eigene Darstellung)

In Frage 9 (Gibt es aus Ihrer Sicht Möglichkeiten den Mitgängerbetrieb im Grenzbereich zum fließenden Verkehr zu reduzieren bzw. zu ersetzen?) ging es darum, dass die Betroffenen Vorschläge und Ideen einbringen, welche Maßnahmen aus ihrer Sicht möglich sind, um Gefährdungen beim der Mitgängerbetrieb zu vermeiden oder zu reduzieren. Bei dieser Frage waren mehrere Antworten möglich.

Antworten	Anzahl
- Vollsperrung	35
- GPS Einsatz	1
- Nachtarbeit	1
- Geschwindigkeit reduzieren	12
- Arbeiten auf der Bohle	1
- Baustelle einstellen, bis mehr Platz zu Verfügung steht	2
- Schutzvorrichtung am Fertiger anbringen	1
- Geschwindigkeitskontrolle	7
- Schwerverkehr umleiten	1
- Verkehrsaufkommen reduzieren	2
- Beachtung der ASR A 5.2 bereits in der Planungsphase	1
- automatischer Fertiger	2
- Arbeitsraum verbreiten	1
- besserer Abtaster	1

Abbildung 13: Vorschläge und Ideen zur Reduzierung bzw. Substituierung des Mitgängerbetriebs (Eigene Darstellung)

Von den 14 verschiedenen Antworten waren 5 technische Vorschläge und 9 organisatorische Vorschläge.

Technische Vorschläge	Organisatorische Vorschläge
<ul style="list-style-type: none"> - GPS-Einsatz - Arbeiten auf der Bohle - Schutz am Fertiger anbringen - automatischer Fertiger - besserer Abtaster 	<ul style="list-style-type: none"> - Vollsperrung - Nachtarbeit - Geschwindigkeit reduzieren - Geschwindigkeitskontrolle - Schwerverkehr umleiten - Verkehrsaufkommen reduzieren - Baustelle einstellen bis mehr Platz zu Verfügung steht - Beachtung der ASR A5.2 bereits in der Planungsphase - Arbeitsraum verbreitern

Abbildung 14: Unterscheidung technische und organisatorische Vorschläge zur Reduzierung bzw. Substituierung des Mitgängerbetriebs (Eigene Darstellung)

Die organisatorischen Vorschläge liefen weniger auf die Reduzierung oder Substitution des Mitgängers hinaus, sondern auf Vorschläge zur Reduzierung der Gefährdung aus dem fließenden Verkehr sind, z.B. durch Reduzierung der Geschwindigkeit. Auch der häufigste Vorschlag „Vollsperrung“ ist keine Maßnahme, durch die der Mitgängerbetrieb reduziert wird. Nach Meinung der Befragten, handelt es sich aber um eine Maßnahme durch die der Mitgängerbetrieb am sichersten und gesundheitsschonenden gestaltet wird.

8.2 Ergebnisse Experteninterviews

Die Ergebnisse der Experteninterviews (Anlage 6) wurden in folgenden Kategorien zusammengefasst:

- **Aufgabe des Mitgängers**, Beispiel: „Überprüfung der ausreichenden Materialvorlage an der Bohle, Übersteuerung der Materialvorlage.“
- **Technische Möglichkeiten**, Beispiel: „Beispielsweise haben wir durch Optimierung des Materialflusses die Notwendigkeit der Nachjustierung von Sensoren reduziert.“
- **Organisatorische Themen**, Beispiel: „Grenzen sehe ich bei den sonstigen Tätigkeiten des Bohlenbedieners, die es erfordern seitlich am Fertiger vorbeizugehen. Hier ist der Vergleich mit einem Spiegelei treffend, das Eigelb sind die Tätigkeiten am (mit dem) Fertiger, das Eiweiß ist der Rest. Darauf haben wir nicht so viel Einfluss. Wir versuchen jedoch, mit Systemen wie WITOS Paving (Baustellenmanagementsystem) beispielsweise die Lieferscheingeschichte zu ersetzen und so die Situation zu verbessern.“
- **Überlagernde Themen**, Beispiel: „Das Thema Mitgängerbetrieb ist weniger ein technisches Thema, sondern ein Thema der Akzeptanz beim Kunden. Hier sind Themen wie Kraftstoffverbrauch, Fräsleistung pro Stunde, Transportproblematik bei breiten Fräsen und auch dass die Kolonne „immer“ aus zwei Personen besteht eher entscheidend.“

Wie auch den Mitarbeitern auf der Baustelle wurde den Experten zuerst die Forschungsfrage „**Welche Aufgaben nimmt der Mitgänger bei seiner Tätigkeit wahr?**“ gestellt.

- *Überprüfung der ausreichenden Materialvorlage an der Bohle (Übersteuerung der Materialvorlage)*
- *Einstellung bzw. Korrektur der Einstellungen von Nivellier- Materialsensoren*
- *Prüfen der Schichtdicke*
- *Einstellung bzw. Korrektur der Einstellungen der Nivellierautomatik*
- *Prüfen der Oberflächenstruktur*
- *Justierung Seitenschieber*
- *Einstellen der Bohlenbreite*

Sonstige Tätigkeiten, die von der Organisation der Baustelle abhängen, hier eine kleine Auswahl:

- *Einweisung LKW*
- *Händisches Verfüllen von Einfahrten*
- *Annahme von Lieferscheinen*
- *Reinigen der Einlaufklappe des Fertigers (Joseph Vögele AG)*

- *„Der Mitgänger steuert und kontrolliert alle Tätigkeiten rund um die Fräsarbeiten (Frästiefe, Neigung der Fräse, Höhenverstellung des Abstreuschilds, etc.). Der Mitgänger ist verantwortlich für die Qualität des Fräsvorganges, wie z.B. die Ebenheit der Fräsfläche und die Kontrolle der Fräsemeisel, sowie den Wasserverbrauch beim Kühlen der Frästrommel bzw. für die Reduzierung des Staubes.“ (Wirtgen Group)*

Um die Forschungsfragen nach **technischen Möglichkeiten** für die Reduzierung des B_M und S_q oder die Substitution des Mitgängerbetriebs zu beantworten, ist neben den aktuellen Möglichkeiten auch der Entwicklungsstand der Hersteller von Interesse.

- *„Deshalb treiben die Hersteller auch den Einsatz von Kameratechnologie als Bedienungshilfe voran.“ (Wirtgen Group)*
- *„Der Mitgängerbetrieb kann reduziert werden bzw. der B_M könnte entfallen, wenn Fräsen mit seitlich versetzter Fräswalze eingesetzt werden. Ebenso bei Fräsen mit großer Fräsbreite, bei beiden Fräsen arbeitet der Mitgänger im Schatten der Fräswalze und beansprucht somit keinen B_M neben der Maschine.“ (Wirtgen Group)*
- *„Um das hinauslehnen aus dem Bedienstand zu verhindern, hat die Wirtgen Group sogenannte „Kabinenmaschinen“ im Programm, die verhindern sollen, dass sich der Fahrer aus der Kabine lehnt.“ (Wirtgen Group)*
- *„Die Firma Wirtgen entwickelt neben den in Punkt 5 und 6 beschriebenen Produkten auch weiter Kamerasysteme, die die Beobachtung der Fräse und der Fräsqualität von der Fahrerkabine ermöglichen.“ (Wirtgen Group)*
- *„Beispielsweise haben wir durch Optimierung des Materialflusses die Notwendigkeit des Nachjustieren von Sensoren reduziert. Dies gilt natürlich auch für die Nivelliersensoren, die wir mit verbesserten Haltesystemen ausgestattet haben.“ (Joseph Vögele AG)*
- *„Dort stellen die Betreiber gerne den Bohlenbediener auf den Laufsteg.“ (Joseph Vögele AG)*

Ebenso wie nach technischen Möglichkeiten gesucht wird, wird auch von Seiten der Hersteller nach **organisatorischen Möglichkeiten** gesucht, den Mitgänger zu entlasten und somit die Gefährdungen zu reduzieren. Als Beispiel können hier digitale Baustellenmanagementsysteme genannt werden.

Neben den „harten“ Fakten warum und wieso eine Tätigkeit notwendig ist oder nicht, gibt es auch „weiche“ Themen, warum eine Veränderung nicht stattfindet. Diese Punkte werden unter der Überschrift „**überlagernde Themen**“ zusammengefasst.

- „Die Wirtgen Group ist Mitglied im Verband Europäischer Straßenfräsunternehmen e.V. (VESF) und unterstützt somit den Standpunkt des Interessenverbandes, dass Mitgänger bei Fräsarbeiten mit der Großfräse zur Qualitätssicherung notwendig sind.“ (Wirtgen Group)
- „Das Thema Mitgängerbetrieb ist weniger ein technisches Thema, sondern ein Thema der Akzeptanz beim Kunden (Fräsunternehmen). Hier sind Themen wie Kraftstoffverbrauch, Fräsleistung pro Stunde, Transport Problematik bei breiten Fräsen und auch dass die Kolonne eh aus zwei Personen besteht eine Rolle.“ (Wirtgen Group)
- „Grenzen sehe ich bei den sonstigen Tätigkeiten des Bohlenbedieners, die es erfordern, seitlich am Fertiger vorbeizugehen.“ (Joseph Vögele AG)

9 Auswertung der Forschungsfragen

9.1 Welche Aufgaben nimmt der Mitgänger bei seiner Tätigkeit wahr?

Die Auswertung des Fragebogens zeigt, dass der Mitgänger hauptsächlich Steuertätigkeiten am Außenbedienstand des Straßenfertigers wahrnimmt, bei einem Straßenfertiger können alle Einbaufunktionen und -parameter sowohl vom Hauptbedienstand (Fahrerplatz) als auch vom Außensteuerstand der Bohle aus eingestellt werden z.B. Materialvorlage, Profilstellung, Bohle heben und senken, etc.

Bei der Asphaltfräse können am seitlichen Bedienplatz alle Funktionen der Fräse eingestellt werden. Die Steuertätigkeit reduziert sich bei der Fräse zumeist auf enge kurvige Straßen. In diesem Bereich unterstützt der Mitgänger den Fräsenfahrer auf der Maschine beim Lenken. Auf solchen Straßen hat der Mitgänger oft den besseren Überblick.

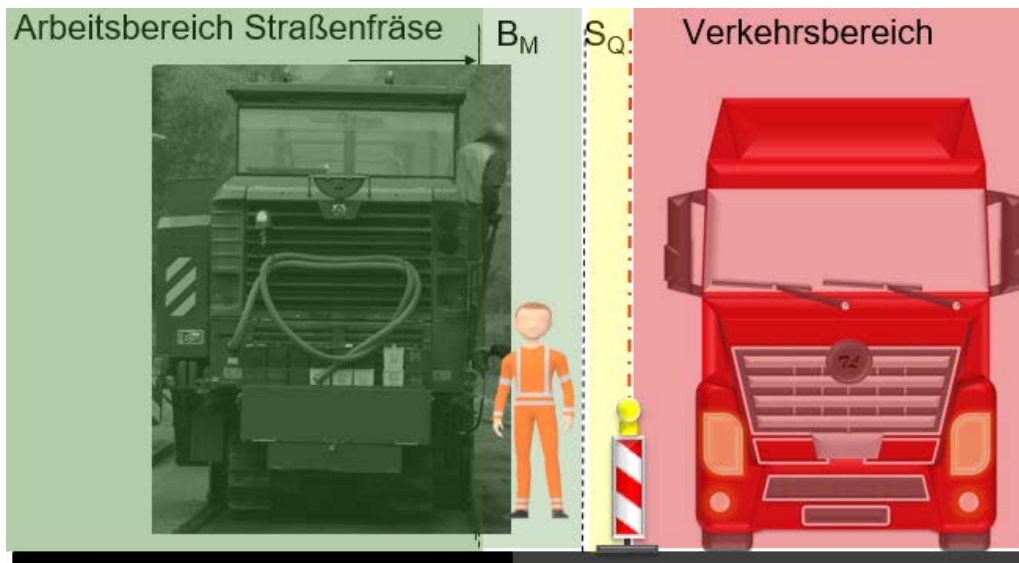


Abbildung 15: Mitgänger an der Asphaltfräse (eigene Darstellung)

Genauso häufig wie die Steuertätigkeit ist für den Mitgänger die Überwachungstätigkeit. Im Mitgängerbetrieb überwacht der Mitarbeiter unter anderem die Einbaustärke, die Einbaukante, die Materialzufuhr der Verteilerschnecke zur Einbaubohle, das Gefälle und die Qualität des neuen Belags (Ebenheit, Körnung, Verdichtung), sowie Mängel und Schäden am Fertiger während des Einbaus, um nur die wichtigsten Punkte zu nennen. Viele dieser Überwachungstätigkeiten gehen automatisch in eine Steuertätigkeit über und müssen somit auch dort ausgeführt werden, wo eine gute Sicht auf die kritische Stelle, z.B. Seitenschieber und Bohlenhöhe, gewährleistet ist.

Bei der Asphaltfräse überwacht der Mitgänger die Frästiefe. Zu Beginn der Arbeiten wird auf Grundlage der Ausschreibung und Sondierungsbohrungen eine Tiefe für den gewünschten Asphaltausbau eingestellt. Da die Stärke der Asphaltschichten im Bereich der Baustelle variieren kann, kontrolliert der Mitgänger ständig, ob die Sollstärke des Asphaltes mit der Iststärke übereinstimmt und korrigiert bei Bedarf die Frästiefe. Neben der Frästiefe kontrolliert der Mitgänger auch die Qualität des Fräsbildes, da es durch Abnutzung der Meisel der Fräswalze zu Qualitätsverschlechterung der Fräseleistung kommt.

Weniger häufig sind Hilfsarbeiten für den Mitgänger bzw. zum Teil auch für einen zweiten Mitgänger beim Asphalteinbau. Der Mitgänger gleicht bei Bedarf Unebenheiten zum bereits eingebauten Asphalt über händische Zugabe von Heißasphalt aus oder er entfernt zu viel eingebauten Asphalt von der Einbaukante (Abbildung 16).



Abbildung 16: Hilfsarbeiten neben einem Asphaltfertiger (dpa picture alliance / Patrick See-ger)

Bei der Asphaltfräse entfernt der Mitgänger überschüssiges Material von der Fräskante, damit beim nächsten Fräsgang keine Behinderung der Fräse entsteht. Daneben organisiert der Mitgänger noch den Wassernachschub und fungiert als „Hilfsbauleiter“, in dem er LKW und Material disponiert. Weitere Hilfstätigkeiten, wie das Wechseln der Meisel und Reinigen der Fräse, führt der Mitgänger gemeinsam mit dem Fräsenfahrer aus. Dies Arbeiten können jedoch auch außerhalb des Gefahrenbereichs durch den fließenden Verkehr erfolgen.

In eher seltenen Fällen gehören Verkehrsicherungsarbeiten zu den Tätigkeiten eines Mitgängers. Wenn überhaupt, werden Leitbaken und Verkehrsschilder verschoben bzw. umgesetzt. Nach Angabe der Teilnehmer der Befragung, sind Verkehrsicherungsarbeiten, wenn überhaupt, noch bei innerörtlichen Baustellen von der Asphaltkolonne auszuführen. In den anderen Fällen werden diese Arbeiten von Verkehrssicherungsunternehmen durchgeführt.

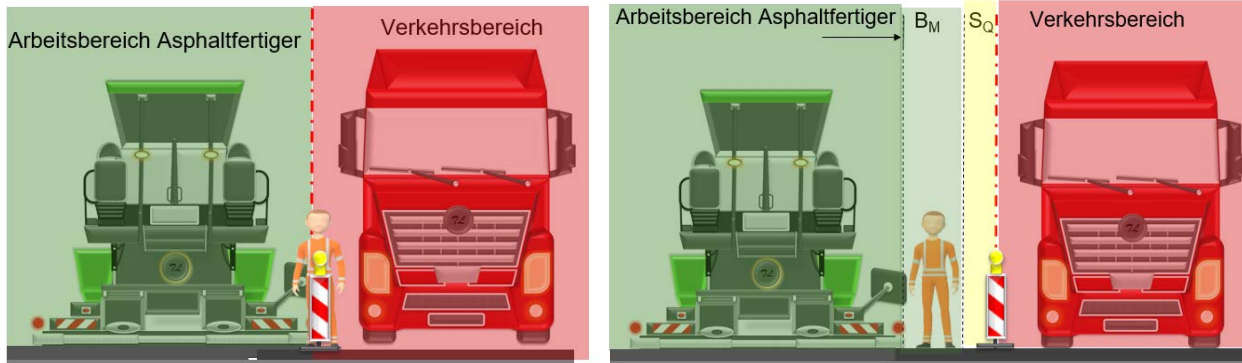


Abbildung 17: Einbausituation vor Einführung¹⁴ der ASR A 5.2 und Einbausituation auf Grundlage der ASR A5.2 (Eigene Darstellung in Anlehnung an Schulungsunterlagen der BG BAU)

Neben den aufgeführten Tätigkeiten führt der Mitgänger im Laufe einer Arbeitsschicht noch eine Vielzahl von weiteren Tätigkeiten aus, die mit dem Begriff Baustellenmanagement überschrieben werden können. Hier weist der Mitgänger LKW beim Entladevorgang ein, er verfüllt vorab Einfahrten für den Asphaltfertiger, nimmt Lieferscheine von LKW-Fahrern entgegen, reinigt den Fertiger und die Fahrspur am Ende eines Arbeitstages, usw.

9.2 Wieviel Zeit verbringt ein Beschäftigter als Mitgänger am Außenbedienstand eines Straßenfertigers im Laufe einer Arbeitsschicht?

Zur Beantwortung der Forschungsfrage II, kann beim Asphaltfertiger eins zu eins das Ergebnis der Frage 7 (Wieviel Zeit arbeitet der Mitgänger an einem Arbeitstag beim Asphalteinbau mit dem Asphaltfertiger im Grenzbereich zum fließenden Verkehr) aus der Umfrage genommen werden. Der Mitgänger arbeitet an einem Arbeitstag 75 % der Arbeitszeit innerhalb einer Arbeitsschicht, also mindestens sechs Stunden am Tag, wobei die Arbeitsschicht bei Asphaltkolonne im Frühjahr/Sommer häufig länger ist als acht Stunden, da im Frühjahr/Sommer mehr gearbeitet wird, um die witterungsbedingten Ausfallszeiten vom Winter zu kompensieren. Der hohe Zeitanteil ist darauf zurück zu führen, dass reine „Schwarzkolonnen“ möglichst über die komplette Arbeitsschicht mit dem Fertiger Asphalt einbauen. Dies ist der Tatsache geschuldet, dass die hohen Fixkosten für Asphaltfertiger, Walzen, Spritzmaschinen, etc. nur über die Asphaltmenge umgelegt werden können. Deshalb besteht eine Kolonne meist aus 6 – 7 Personen, so dass möglichst viele Randarbeiten wie Schächte setzen, Reinigungsarbeiten etc. nicht vom Mitgänger bzw. Fertigerfahrer erledigt werden müssen.

¹⁴ Die dargestellte Einbausituation war schon vor Einführung der ASR A5.2 nicht zulässig, wurde aber in vielen Einbausituation so ausgeführt, da keine Maße für den B_M und S_Q vorhanden waren.

9.3 Welche technischen und organisatorischen Möglichkeiten gibt es, den B_M bzw. S_Q zu reduzieren?

9.3.1 Transportable Schutteinrichtung (TSE) mit Aufsatzzaun

Als erster Versuch zur Verringerung von S_Q ist das Pilotprojekt von Hessen Mobil¹⁵ zu nennen, bei dem eine transportable Schutteinrichtung (TSE) mit Aufsatzzaun (Abbildung 18) eingesetzt wurde. Der Aufsatzzaun stellt eine weitergehende technische Maßnahme dar, die aufgrund einer physischen Trennung der Gefahrenräume eine Reduzierung des Sicherheitsabstands ermöglichen soll.

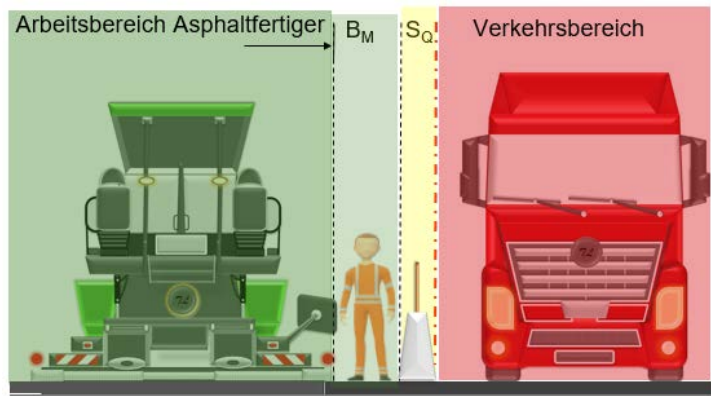


Abbildung 18: Transportable Schutteinrichtung mit Aufsatzzaun (Haardt / Eigene Darstellung in Anlehnung an Schulungsunterlagen der BG BAU)

In diesem Pilotprojekt sollte der S_Q von 80 cm auf Grundlage der ASR A 5.2 auf 60 cm im ersten Schritt und dann 40 cm im zweiten Schritt verringert werden. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit betrug im kompletten Baustellenbereich ist 80 km/h. Die Höhe und Maschenweite des Zaunes wurde so dimensioniert, dass das Risiko eines unabsichtlichen Durch- und Hinübergreifens minimiert wurde. Die Oberkante des Zauns wurde daher auf eine Schulterhöhe von 1,50m bemessen (Hessen Mobil, Mai 2019, S.3 und S.4). Nachdem bei einem Verkehrsunfall die TSE mit Aufsatzzaun (Abbildung 19) auf einer Länge von 600-800m umgestürzt ist, wurde die Weiterführung des Pilotversuchs von der Landesarbeitsschutzbehörde und der BG BAU untersagt. Der Pilotversuch wurde daraufhin gestoppt.

¹⁵ Landesbehörde Hessen mit Abteilung Planung, Bau, Betrieb und Verkehr sowie Dezernate, Kompetenzzentrum sowie Autobahn- und Straßenmeisterei.



Abbildung 19: Umsturz der transportablen Schutzwand mit Aufsatzzaun (Haardt/Leisering)

Vor der Weiterführung des Pilotversuches bzw. Einsatz ähnlicher Systeme ist es zwingend notwendig, zu klären, wie verhindert werden kann, dass Beschäftigte außerhalb des Crashbereiches nicht durch den Umsturz der TSE mit Aufsatzzaun gefährdet werden können bzw. dass die TSE mit Aufsatzzaun außerhalb des Crashbereiches nicht umstürzt.

9.3.2 Mobiler Anfahrschutz

Eine Alternative zu einer TSE über die komplette Länge der Baustellen wäre ein mitzuführender Arbeitsschutz, eine lokale Absicherung (Abbildung 20), welcher an einen Asphaltfertiger montiert werden könnte (Steffens, 2018, S. 67).

Für diese und alle anderen Veränderungen an Arbeitsmitteln ergeben sich weitere Fragestellungen, u.a. aus dem Produktsicherheitsbereich (vor allem 9. Produktsicherheitsverordnung), dem Arbeitsschutzrecht (vor allem BetrSichV) und ggf. Straßenverkehrsrecht, welche geklärt werden müssen, bevor ein geändertes Arbeitsmittel zum ersten Mal eingesetzt wird.

Diese lokale Absicherung (Abbildung 20) wäre analog zur TSE mit Anfahrschutz eine physische Trennung der Gefahrenräume und könnte dadurch den S_q verringern. Ebenfalls müsste die Maschenweite des Gitters ein unabsichtliches Durch – und Hinübergreifen verhindern. Die Länge des Gitters müsste so gewählt werden, dass der Mitgänger alle Aufgaben sicher wahrnehmen kann. Um eine möglichst leichte Konstruktion des Gitters zu erhalten, würde der komplette Anbau auf eigenen Rädern laufen und nur lose am Straßenfertiger befestigt werden. Jedoch müsste der Anbau so stabil sein, dass es beim Anfahren von Hindernissen nur zur Deformierung des Gitters kommen kann und dies keine zusätzliche Gefährdung des Mitarbeiters darstellt. Ein Anfahren des Gitters durch Ver-

kehrsteilnehmer muss ebenfalls berücksichtigt werden. Jede Veränderung an einem Arbeitsmittel kann zu neuen Gefährdungen für den Beschäftigten führen, wie z.B. eingeschränkter Fluchtweg. Ob so ein Anbau noch zusätzlich mit Verkehrszeichen bzw. Sonnenschutz für den Mitgänger ausgerüstet wird, ist abhängig von der Dimensionierung des Anbaus.

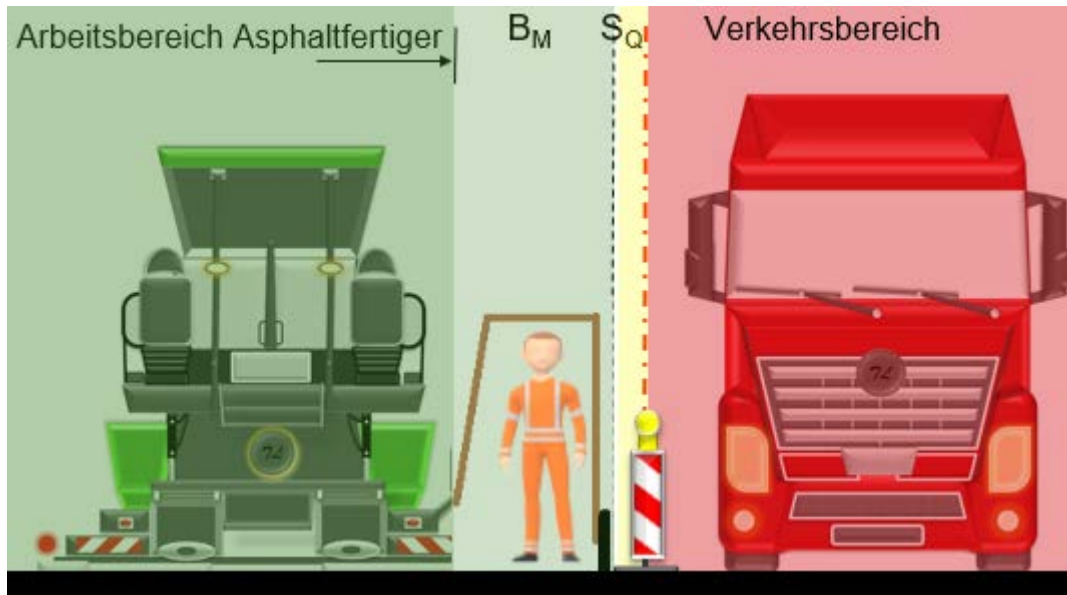


Abbildung 20: Mobiler Anfahrerschutz (Eigene Darstellung in Anlehnung an Schulungsunterlagen der BG BAU)

Kritisch zu betrachten ist sicher, dass ein Aufprall des Gitters die Position des Fertigers verändert und die Qualität des Asphalts leidet und der Fertiger neu ausgerichtet werden müsste. Durch einen Aufprall könnten Verkehrsleiteinrichtungen in den Straßenraum verschoben werden und somit Dritte gefährdet werden. Als größten Nachteil einer solchen Konstruktion ist sicher zu nennen, dass die Konstruktion keine Veränderung der Einbaubreite des Asphalts zulässt, da die gesamte Konstruktion an der Einbaubohle befestigt werden müsste. Eine freischwebende Konstruktion jedoch, könnte diese Nachteile ausgleichen, wäre aber mit ihrem Eigengewicht nur schwerlich an der Einbaubohle zu befestigen.

Inwieweit so ein „Käfig“ technisch realisierbar ist und vom Mitgänger akzeptiert werden würde, müsste nach technischer Klärung in verschiedenen Feldversuchen getestet werden.

9.3.3 Mitgänger wird zum Mitfahrer

In den vorherigen Lösungsansätzen wurde beides mal der Arbeitsbereich durch Reduzierung des S_Q angepasst. Ein anderer Ansatz besteht darin, den B_M für den Mitgänger am Asphaltfertiger zu reduzieren. Hierfür sind zwei Varianten möglich.

Variante 1

Der Mitgänger steht auf einer Plattform, welche seitlich von einem Geländer begrenzt wird (Abbildung 21). Dadurch reduziert sich der B_M von 80 cm auf 40 cm, weil ein „Hinauslehnen“ des Beschäftigten möglich ist (Kraus, 2019, S. 31).

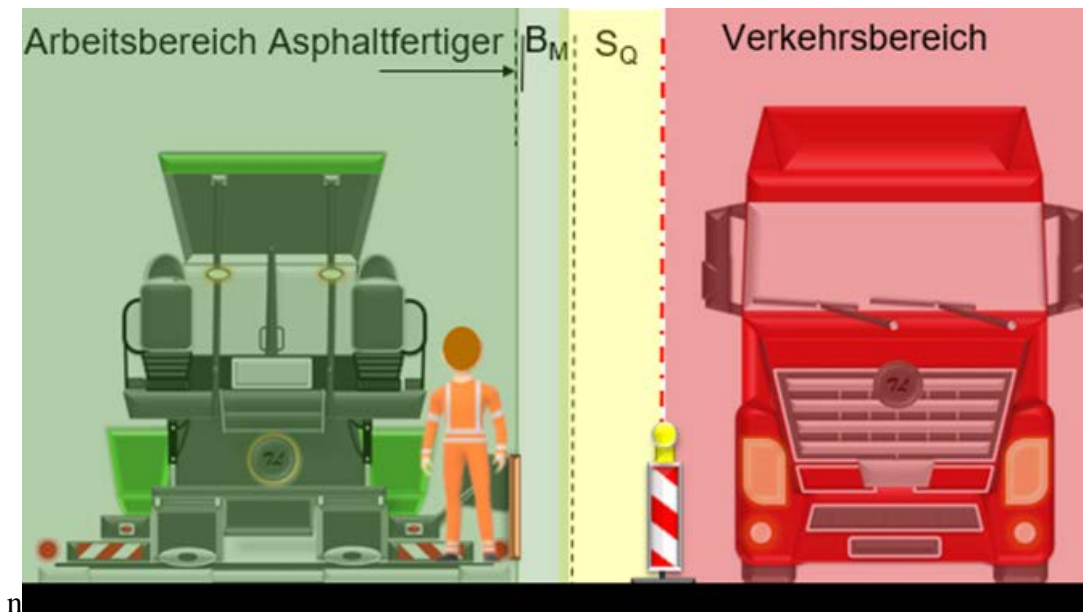


Abbildung 21: Mitgänger wird zum Mitfahrer (Variante 1) (eigene Darstellung)

Voraussetzung für diese Variante ist, dass ein Geländer am äußeren Ende der Einbaubohle montiert wird und dass der Außensteuerstand so angebracht ist, dass dieser von der Bohle/Plattform aus bedient werden kann. Außerdem müsste die Bohle im Bereich des Außensteuerstands so erweitert werden, dass eine Plattform vorhanden ist, die den Anforderungen eines Arbeitsplatzes entspricht. Von diesem Steuerstand aus könnten alle Steuertätigkeiten ausgeführt werden. Wird dann der Mitgänger / Bohlenbediener noch durch Kameras unterstützt, können Überwachungstätigkeiten, wie z.B. die Überwachung der ausreichenden Materialvorlage der Einbauschnecke an die Einbaubohle, kontrolliert werden. Schwieriger ist die Situation bei einer Hilfstätigkeit, dem Ausgleichen von Unebenheiten zum bereits eingebauten Asphalt. Diese Tätigkeit ist von einer Bedienerplattform nicht möglich und muss anderweitig gelöst werden. Eine Möglichkeit ist das Glätten der Kante mit einem Gummischieber, welcher hinter der Bohle angebracht ist. Solche technischen Lösungen sind im Bereich von dünnen Asphaltdeckschichten in Kaltbauweise bereits im Einsatz (Krause P, 2019, S 30).

Variante 2

Der Mitgänger steht auf einer Plattform (Kraus, 2019, S. 34), die um mindestens 40 cm in Richtung Mitte Einbaubohle verschoben ist (Abbildung 22). Die restliche Voraussetzung ist identisch zu Variante 1.

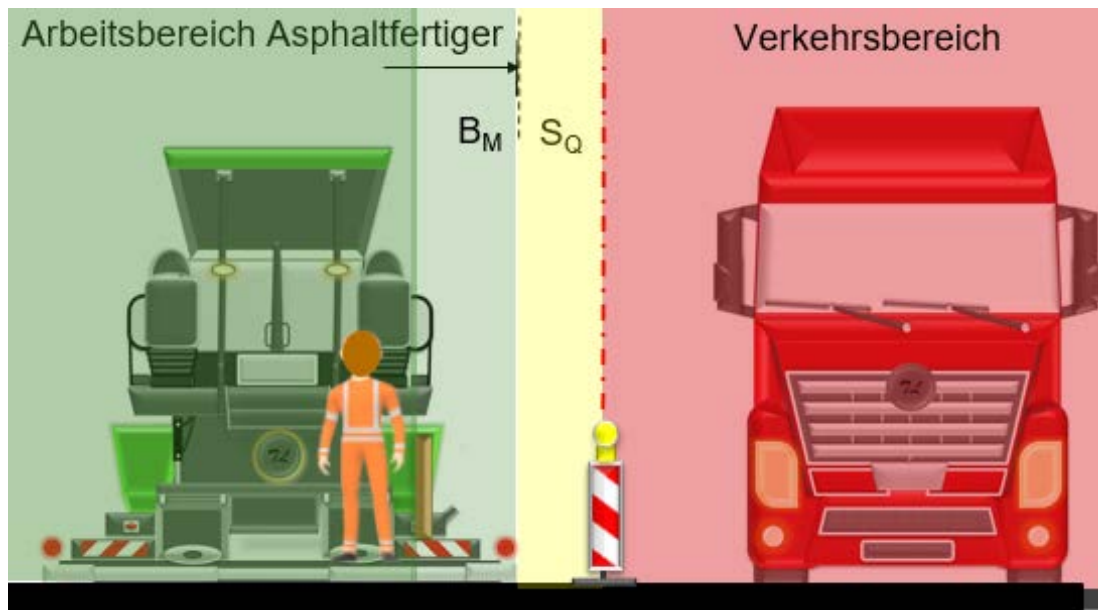


Abbildung 22: Mitgänger wird zum Mitfahrer (Variante 2) (eigene Darstellung)

Theoretisch wäre die Variante die optimale Lösung, da in dieser Variante kein zusätzlicher B_M neben dem Asphaltfertiger eingeplant werden müsste. Jedoch geht mit jedem Zentimeter, um welchen das Geländer in Richtung Asphaltfertiger verschoben wird, die Übersicht des Bohlenbedieners auf den Einbaubereich vor der Bohle, den Seitschieber und die Einbaunaht zurück. Inwieweit sich die fehlende direkte Sicht durch Kamera-Monitorssysteme ersetzen lässt, ist ohne eine umfangreiche Versuchsphase nur schwer möglich. Speziell wenn die Einbaubreite des Asphaltfertigers so eng ist, dass die Bohle komplett eingefahren ist, hat der Bohlenbediener konstruktionsbedingt keine direkte Sicht mehr auf den Einbaubereich der Bohle.

Unabhängig von den Varianten bei Thema „Mitgänger wird zum Mitfahrer“ ist zu beachten, dass für die Tätigkeit des Bohlenbedieners neue Gefährdungen und Belastungen entstehen, welche in einer Gesamtbetrachtung berücksichtigt werden müssen.

Beim Asphalteinbau wird der Asphalt unter anderem durch Vibration der Bohle verdichtet. Diese Vibration ist auf der ganzen Bohle zu spüren und macht ein dauerhaftes Arbeiten auf der Bohle unangenehm bis gesundheitsschädlich, so dass bei der Konstruktion einer Bedienerplattform auch be-

rücksichtigt werden muss, durch welche technischen Maßnahmen die Vibration der Bohle von der Bedienerplattform entkoppelt werden kann.

Beim Einbau von Asphalt entwickeln sich heiße Bitumen Aerosolen und Dämpfe, welche mit ihrer Exposition beim Einbau von Walzasphalt mit dem Straßenfertiger über dem neuen Arbeitsplatzgrenzwert der TRGS 900 für Bitumen liegen. Die Exposition ist auf der Einbaubohle deutlich höher als neben der Bohle im Mitgängerbetrieb. Inwieweit sich die Expositionen auf der Bohle-, der Exposition neben der Bohle angleicht oder sogar weniger wird, kann erst gesagt werden, wenn es erste Ergebnisse bei der Nachrüstung von Ventilationssystemen zur Absaugung von Bitumendämpfen gibt (Kluger & Musanke, Februar 2020).

Innerhalb der Entwicklung einer Bedienerplattform ist das Thema Ergonomie am Arbeitsplatz nicht zu vernachlässigen. Da der Bohlenbediener (Kapitel 9.1), immer Sicht auf die Einbaunaht und die Asphaltsschnecke haben muss, ist der Bohlenbediener gezwungen sich nach vorne bzw. seitlich zu beugen.

Eine bereits heute vorhandene Gefährdung für das Einbaupersonal auf und hinter dem Asphaltfertiger, ist das Angefahrenwerden durch Walzen, welche hinter dem Asphaltfertiger den Asphalt endgültig verdichten, da es immer wieder vorkommt, dass Walzen zu eng auf den Fertiger auffahren oder diese sogar anfahren (Unfallauswertung des Referat Tiefbau der BG BAU). Diese Gefährdung müsste bei zusätzlichen Bedienerplattformen auf der Bohle bedacht werden und durch Schutzmaßnahmen minimiert werden. Als Möglichkeit kommen hierfür Abstandssensoren bei Walzen, Warnsignale bei zu geringer Distanz zwischen Fertiger und Walze, aber auch mechanische Absperrungen hinter dem Fertiger in Frage.

9.3.4 Asphaltfräsen mit großer Fräsbreite

Eine Möglichkeit, den B_M neben der Fräse beim Asphaltausbau zu ersetzen, ist der Einsatz von Großfräsen mit einer großen Fräsbreite. Hierbei ist die Fräswalze breiter als die eigentliche Fräse (Abbildung 23). Da sich solche Fräsen nur in der Breite der Fräswalze von baugleichen Asphaltfräsen unterscheiden, können alle Aufgaben des Mitgängers weiterhin ausgeführt werden, nun aber im Schutz der Fräswalze und somit kann der B_M abhängig vom Überstand der Fräswalze über die Fräse reduziert werden.



Abbildung 23: Asphaltfräse W 250 FI (Bild Wirtgen Group)

Die Einsatzmöglichkeiten solcher Fräsen sind begrenzt. Dies leitet sich aus der Tatsache ab, dass die nötige Spurbreite vorhanden sein muss. Des Weiteren müssen Fräsen mit einer großen Fräsbreite auf der Baustelle umgebaut werden, da die Breite der kompletten Maschine für den Transport reduziert werden muss. Für den wirtschaftlichen Einsatz einer solchen Maschine, einschließlich Anschaffungskosten für die Zusatzausrüstung, müssen die Baulose neben der Ausbaubreite auch eine entsprechende Länge haben. Dies lässt sich nur dort verwirklichen, wo eine mindestens vierspurige Straße vorhanden ist. Bei allen anderen Straßen müsste mit einer Baustellenampel gearbeitet werden, dann gebe es aber Umlaufzeiten der Ampelanlage, welche in Deutschland nur schwer durchsetzbar wären.

9.3.5 Asphaltfräsen mit verschiebbarem Fräswalzenaggregat

Bereits heute gibt es auf dem Markt Asphaltfräsen mit einem verschiebbaren Fräswalzenaggregat. Die Fräswalze lässt sich sowohl nach rechts und auch nach links hydraulisch um je 400 mm verschieben (Abbildung 24).

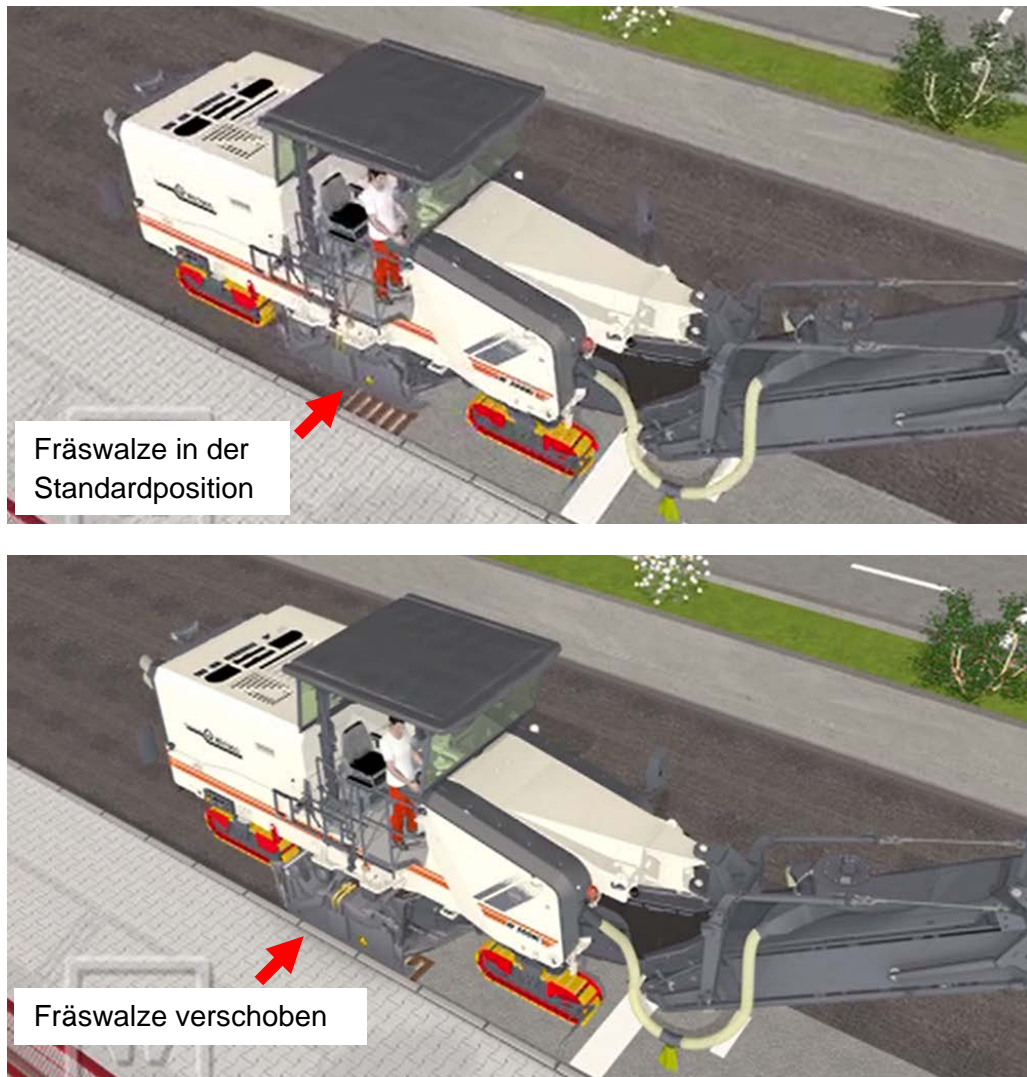


Abbildung 24: Wirtgen W 200 Hi Grobfräse (Bild Wirtgen Group)

Ein Verkaufsargument für solche Fräsen ist ihre Flexibilität bei Einbauten am Straßenrand. Mit dieser Fräse kann der Bediener den Verlauf der Fräskante exakt justieren und um Straßeneinbauten wie Kanaldeckel, Wassereinflüsse, Laternen usw., herum fräsen. Jedoch wird bei einer Verschiebung des Fräswalzenaggregats um heute 400 mm (Abbildung 24) der BM neben der Fräskante, nur theoretisch um dieses Maß reduziert. Da der Belagsunterschied zwischen Alt- und Neubelag von 40 mm bis ca. 300 mm betragen kann, und dies wäre als Verkehrsweg nicht zumutbar.

Wenn sich die Verschiebung des Fräswalzenaggregats auf mehr als 400mm steigern lässt, wäre es dem Mitgänger auch praktisch möglich im Schatten der Fräse zu gehen. Jedoch sind solche Maschinen nicht nur teurer in der Anschaffung, sondern auch aufwendiger in der Wartung und verschleißanfälliger als Maschinen ohne verschiebbare Fräswalzenaggregat.

9.4 Welche technischen und organisatorischen Möglichkeiten gibt es, um den Mitgängerbetrieb überflüssig zu machen oder auf ein Minimum zu beschränken?

In diesem Kapitel sollen Lösungsmöglichkeiten aufgezeigt werden, bei welchen der Mitgängerbetrieb überflüssig wird, so dass analog der Gefahrstoffverordnung „Verfahren durch ein Verfahren ersetzen werden, das unter den jeweiligen Verwendungsbedingungen für die Gesundheit und Sicherheit der Beschäftigten nicht oder weniger gefährlich sind.“ (§7 Abs 3 GefStoffV) Die folgenden Lösungsvorschläge beziehen sich, wie auch die ASR A5.2, immer auf den Grenzbereich zum fließenden Verkehr.

Zu beachten ist bei allen Lösungsvorschlägen, dass durch die Substitution des Mitgängers neben dem Arbeitsmittel nicht automatisch der B_M für Mitarbeiter entfallen kann, da z.B. bei der Asphaltfräse nun der Fräsenfahrer auf der Maschine zur kritischen Person wird. Beim Beispiel Asphaltfräse muss entweder ein B_M von 40 cm für das Herauslehnen des Fahrers eingeplant werden oder z.B. eine Kabinenmaschine (Abbildung 25) eingeplant und eingesetzt werden.



Abbildung 25: Großfräse mit Kabine (Bild: Wirtgen GmbH)

9.4.1 Geänderter Bauablauf beim Asphaltfräsen als organisatorische Maßnahme

Beim Standardbauablauf (Abbildung 27/links) arbeitet die Asphaltfräse in dieselbe Fahrtrichtung wie der fließende Verkehr und beginnt die Fräsarbeiten an der Mittellinie. Diese Vorgehensweise wird gewählt, da sich hierbei der Fräsenfahrer an der vorhandenen Mittellinie für die neue Fräskante orientieren kann und die LKW, welche das Fräsgut laden, aus dem fließenden Verkehr in die Baustelle ein- und ausfädeln können.

Wird hingegen der vorher beschriebene Bauablauf insoweit geändert, dass die Asphaltfräse nicht mit dem Verkehr, sondern gegen den Verkehr fährt, kann der Mitgänger weiterhin in Fahrtrichtung, rechts von der Fräse gehen, arbeitet aber auf der vom Verkehr abgewandten Seite. Somit wird dieser nicht gefährdet und benötigt auch kein B_M , womit mehr Platz für den fließenden Verkehr zu Verfügung gestellt werden kann. Damit bei dieser Arbeitsweise nicht der Fräsenfahrer mit seinem B_M von 40 cm (Herauslehnen aus der Fräse) zur kritischen Person wird, muss vorher parallel zur Mittellinie eine Hilfslinie aufgezeichnet werden. Diese Linie kann der Fräsenfahrer zum Ansetzen der ersten Frässpur benutzen und an ihr entlangfahren. Außerdem muss bereits in der Planungsphase der Baustelle eine Wendemöglichkeit für LKW eingeplant werden. Dieser Mehraufwand bei der Planung und Ausführung führt zu Mehrkosten, welche durch den Bauherrn zu tragen sind. Zusätzlich Bedarf es bei einer dann möglichen Reduzierung des B_M einer Unterweisung aller an der Maßnahme beteiligten Personen, nicht nur des Fräspersonal.

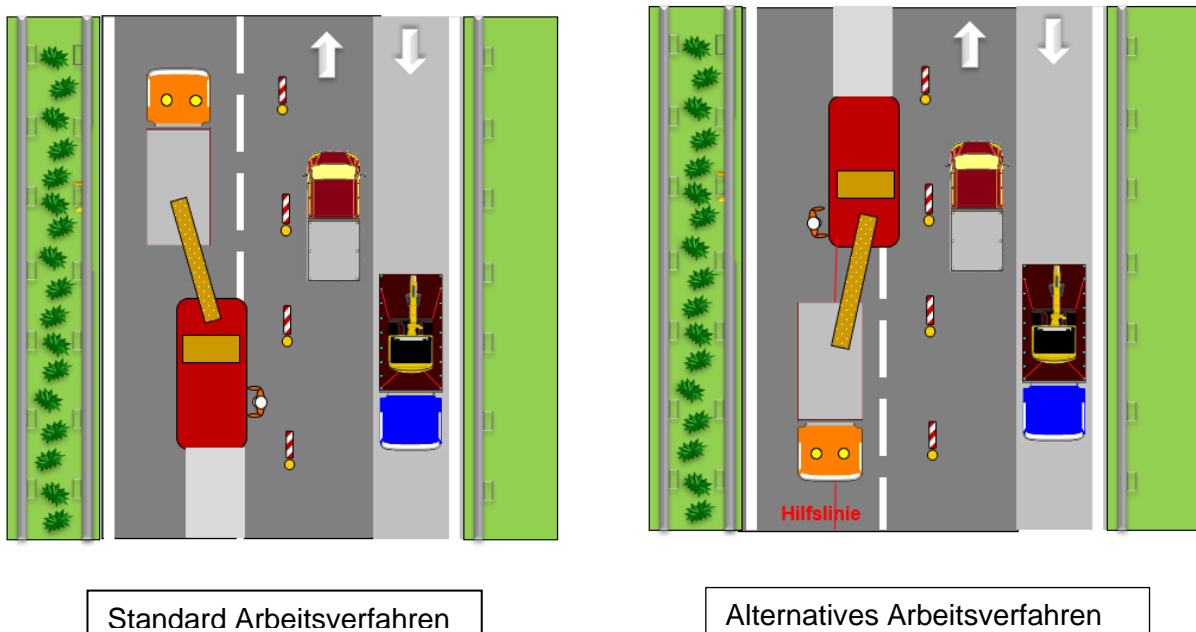


Abbildung 26: Geänderter Bauablauf (eigene Darstellung)

Bei diesem geänderten Bauablauf, wie auch bei allen anderen Tätigkeiten mit Asphaltfräsen ist zu berücksichtigen, dass die Außenkante der Asphaltfräse von der Außenkante des Fräswalzenaggregats bauartbedingt abweichen kann (Abbildung 27). Um hier keine unliebsame Überraschung zu erleben, sind solche Punkte bereits in der Ausschreibung bzw. Vergabe von Fräsleistungen mit einzuplanen.

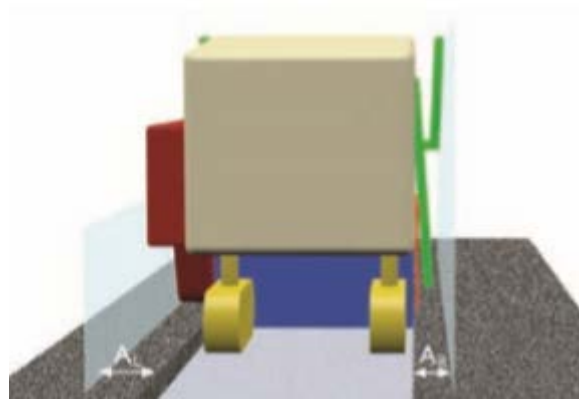


Abbildung 27: Schematische Darstellung (Heckansicht) einer Großfräse mit Abständen AL (links) und AR (rechts) (Bild VESF)

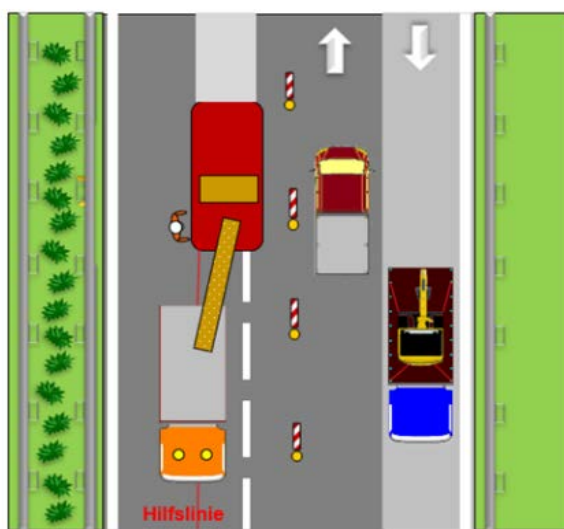
9.5 Erkenntnisse

Seit Einführung der ASR A 5.2 (2018) hat sich die Situation auf deutschen Baustellen verändert (siehe Kapitel 8.1): Dem Mitgänger wird nach Maßgabe der ASR A 5.2 ein B_M und ein S_Q zu Verfügung gestellt. Jedoch geschieht dies nicht flächendeckend, wobei auf Bundesfernstraßen eher die Vorgaben der ASR A5.2 eingehalten werden als in innerörtlichen Baustellen. Woher diese Unterschiede stammen, wurde in dieser Arbeit nicht untersucht und müsste in einer gesonderten Studie ermittelt werden.

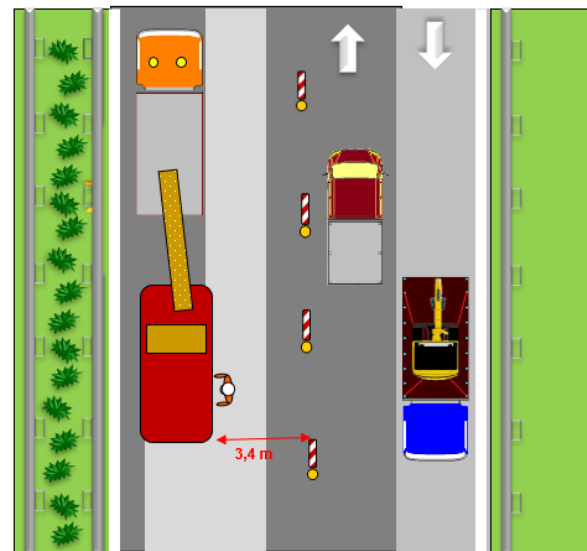
Neben den klassischen Tätigkeiten eines Mitgängers, Bedienung am Außensteuerstand des Asphaltfertigers und der Asphaltfräse, hat der Mitgänger eine Vielzahl von weiteren Aufgaben (Kapitel 9.1), die er im Laufe einer Arbeitsschicht erledigen muss, so dass er ca. 75% (Kapitel 9.2) seiner Arbeitszeit neben dem Fertiger bzw. der Fräse verbringen muss. Gerade im Bereich der „weiteren Tätigkeiten“ zielen die Entwicklungen im Bereich des Baustellenmanagements darauf ab, den Mitgänger mehr und mehr von diesen zu entlasten. Dies führt nicht dazu, dass sich der Mitgänger zukünftig weniger im Gefahrenbereich aufhält. Trotzdem erhöht es die Sicherheit, da der Mitgänger nicht durch Dritte abgelenkt wird, wie z.B. LKW-Fahrer, die ihre Lieferscheine für die Asphaltlieferung unterschreiben lassen. Zusätzlich werden auch diese Dritte nicht mehr gefährdet, da sie sich nicht mehr im Gefahrenbereich aufhalten müssen.

Unabhängig von der Quantität der Umsetzung der ASR A5.2 kann festgestellt werden, dass beim Asphaltausbau mit der Großfräse auf einem zusätzlichen B_M für den Mitgänger verzichtet werden kann. Sei es durch die Ausschreibung und Auswahl von entsprechenden Asphaltfräsen, also Fräsen mit großer Fräsbreite (Kapitel 9.3.4), Fräsen mit verschiebbarem Fräsrollenaggregat (Kapitel 9.3.5) oder die Änderung des Bauablaufes beim Asphaltfräsen im Grenzbereich zum fließenden Verkehr (Kapitel 9.4.1). Da in Deutschland bei öffentlichen Aufträgen der günstigste Bieter den Auftrag erhält, ist es notwendig, dass diese Maßnahmen vom Auftraggeber ausgeschrieben werden. Haben der staatliche Arbeitsschutz und/oder die Berufsgenossenschaften von derartigen Maßnahmen Kenntnis, müssen die erforderlichen Schutzmaßnahmen auch eingefordert werden.

Damit nicht die eine Maßnahme und die daraus resultierende Verringerung des B_M für den Mitgänger eine neue Gefährdung für den Fräsenfahrer hervorruft, muss gleichzeitig der Einsatz einer Kabinenfräse oder der notwendige B_M von 40 cm für den Fräsenfahrer zusätzlich zum Außenmaß der Straßenfräse eingerechnet werden. Neben den genannten Punkten ist es durch die Weiterentwicklung der Kameratechnologie für die Beobachtung und Messung der Fräsfläche/Frästiefe möglich, dass sich der Mitgänger vielleicht nicht ersetzen lässt, dieser aber zumindestens auf der verkehrsgewandten Seite der Fräse arbeitet.



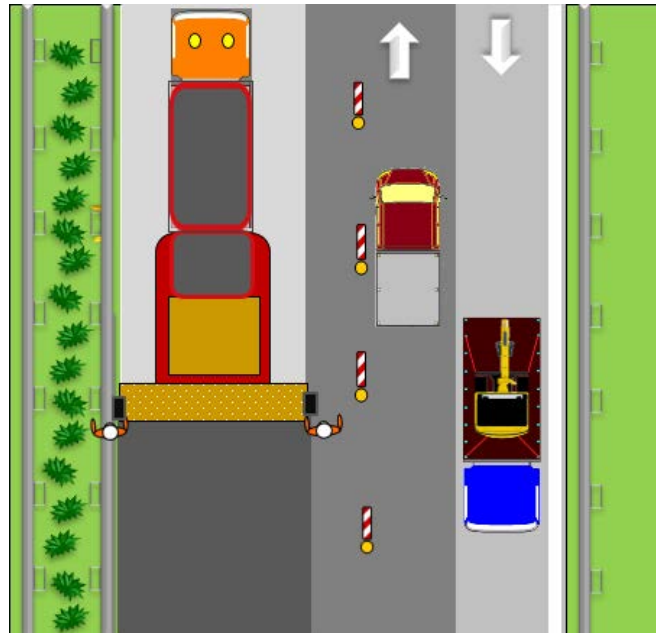
Reduzierung der Gefährdung, durch Änderung der Fräsrichtung.



Reduzierung der Gefährdung, durch Vergrößerung des Abstandes zum fließenden Straßenverkehr ab der zweiten Spur.

Abbildung 28: Asphaltfräsen mit geändertem Bauablauf (Eigene Darstellung)

Ganz anders stellt sich die Situation beim Mitgänger am Asphaltfertiger dar, nicht nur dass hier die Dauer des Aufenthalts im Grenzbereich zum fließenden Straßenverkehr höher ist als bei der Asphaltfräse,



Gleichbleibender Abstand zum fließenden Straßenverkehr und gleichbleibende Gefährdung.

Abbildung 29: Asphalteinbau im Grenzbereich zum fließenden Straßenverkehr (eigene Darstellung)

sondern auch der Umfang der Steuertätigkeit am Außensteuerstand ist höher. In welchem Zeitraum und ob es überhaupt möglich ist, dass der Mitgänger zum Mitfahrer wird (Kapitel 9.3), kann nicht gesagt werden. Erst wenn dies von Seiten der Straßenbaulastträger, der ausführenden Unternehmen und auch der Hersteller forciert wird, finden sich vielleicht Lösungen für die Themen Einbauqualität, Arbeitssicherheit, Gefahrstoffe, Vibration und Ergonomie. Wie bei den Asphaltfräsen werden Entwicklungen zur Substitution des Mitgängers nur vorangetrieben, wenn die Aufsichtsbehörden und die Koordinatoren nach Baustellenverordnung (SiGeKo) auf die Einhaltung der ASR A5.2 pochen. Sollten Lösungen in Richtung Mitfahrer auf den Markt kommen, die den Anforderungen an Sicherheit und Gesundheitsschutz entsprechen, kann durch die BG BAU geprüft werden, ob die Möglichkeit diese über das Anreizsystem „Arbeitsschutzprämie“ zu fördern. Dadurch besteht theoretisch die Möglichkeit besteht, dass je nach Anschaffungskosten ein gewisser Prozentsatz, im Höchstfall bis zu 50%, von der BG Bau übernommen wird.

Die vielversprechendsten technischen Lösungen zur Reduzierung von B_M und S_Q beim Asphaltfertiger sind aus Sicht des Autors die Vorschläge, die durch eine massive Trennung von Fahr- und Arbeitsbereich den Kontakt zwischen Mitarbeiter und Verkehr verhindern und als Konsequenz den S_Q verringern. Wobei die Variante mobiler Anfahrschutz (Kapitel 9.3.2) mehr Fragen als Lösungen aufwirft und eher theoretischer Natur ist. Die TSE mit Aufsatzschutz (Kapitel 9.3.1) ist reell, auch wenn der erste Großversuch gescheitert ist. Gerade auf Bundesstraßen und Autobahnen, bei welchen die zulässige Höchstgeschwindigkeit im Baustellenbereich oft bei 80 km/h liegt, bringt die Reduzierung von S_Q durch eine TSE mit Aufsatzzaun eine deutliche Reduzierung der Baustellenbreite.

Element	Zulässige Höchstgeschwindigkeit					
	30 km/h	40 km/h	50 km/h	60 km/h	80 km/h	100 km/h
Fahrzeug-Rückhaltesysteme	30 cm	40 cm	50 cm	60 cm	80 cm	100 cm
Leitbake (1000 mm x 250 mm, 750 mm x 187,5 mm), Leitkegel, Leitwand	30 cm	40 cm	50 cm	70 cm	90 cm	*
Leitbake (500 mm x 125 mm), Leitschwelle, Leitbord	50 cm	60 cm	70 cm	90 cm	110 cm	*

Tabelle 8: Mindestmaße für seitliche Sicherheitsabstände (S_Q) zum fließenden Verkehr bei Straßenbaustellen längerer Dauer (Tabelle 1 / ASR A5.2)

Bei der Beantwortung der Frage 9 der Umfrage (Gibt es aus Ihrer Sicht Möglichkeiten, den Mitgängerbetrieb im Grenzbereich zum fließenden Straßenverkehr zu reduzieren bzw. zu ersetzen?) wurden viele Vorschläge zur Durchführung bzw. Organisation von Straßenbaustellen gemacht. Neben dem häufigsten Vorschlag, den Vollsperrungen, ist die Reduzierung der Geschwindigkeit und Geschwindigkeitskontrolle zu nennen. Dies lässt den Schluss zu, dass der „Fachmann vor Ort“ sich dem Risiko aus dem fließenden Verkehr sehr wohl bewusst und für ihn die Substitution oder Reduzierung desselben im Vordergrund steht. Auffällig dabei ist, dass sich die vorgeschlagenen Maßnahmen mit den Maßnahmen der ASR A5.2 decken.

10 Fazit

Aus den oben aufgeführten Erkenntnissen kann folgendes Fazit gezogen werden.

Mit der ASR A5.2 wird die Arbeitsstättenverordnung konkretisiert und werden Maßnahmen zum Schutz der Beschäftigten im Grenzbereich zum fließenden Straßenverkehr beschrieben. Dort wo die ASR A5.2 bzw. die Maßnahmen, die die gleiche Sicherheit und den gleichen Gesundheitsschutz erreichen, umgesetzt werden, ist das Sicherheitsniveau deutlich verbessert und deshalb haben die Beschäftigten auch ein erhöhtes Sicherheitsempfinden. Die ASR A5.2 reduziert die Gefahr für „Leib und Leben“ der Beschäftigten und erhöht nicht die Gefahr für Dritte. Somit ist die Aussage der leitende Notärztin Lisa Federle und dem Oberbürgermeister der Stadt Tübingen Boris Palmer, im Artikel „Kritik an Baustellen-Vorschrift“ des Reutlinger Generalanzeiger vom 08. Mai 2019, nicht richtig, dass von dieser Regelung „erhebliche Gefahr für Leib und Leben“ (Anlage 1) ausgehe. Um dies auch immer sicherzustellen ist eine Gesamtgefährdungsabwägung in der Handlungshilfe beschrieben (A-12).

Wenn speziell auf innerörtlichen Straßen bzw. auf Landstraßen die ASR A5.2 nicht flächendeckend umgesetzt wird, führt dies zu Unverständnis bei Beschäftigten gegenüber Bauherren, Arbeitgebern und Aufsichtsbehörden. Bisher haben nur wenige Beschäftigte und Unternehmen den Mut, die Umsetzung der ASR A5.2 einzufordern. Die Umsetzung vom Bauherren werden außerdem erschwert, in dem eine notwendige Vollsperrung nicht genehmigt werden. Hier ist sicher die Unterstützung und Information des staatlichen Arbeitsschutzes bzw. der Berufsgenossenschaften noch mehr gefordert. Daneben gehen die Verantwortlichen, sowohl auf Bauherrenseite, auf Planer- und Überwacherseite sowie bei der Baufirma bei Unfällen ein hohes Haftungsrisiko ein, wenn die ASR A5.2 nicht eingehalten wird. Hierbei sollte auch bedacht werden, dass das Thema zwischenzeitlich auch im Arbeitsschutz viel bekannter geworden ist als in der Vergangenheit. Deswegen werden nach Unfällen nicht nur die Verkehrsexperten, sondern auch die Arbeitsschutzexperten Stellung beziehen und dabei ggf. auch auf Versäumnisse des Bauherren und Bauüberwachers hinweisen.

Der unter 4.2 der ASR A5.2 geforderte Einsatz von TSE, ab einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h zur Minimierung der Gefährdung für ein Abkommen von Fahrzeugen von der Fahrbahn, schützt die Beschäftigten nicht nur vor Gefahren aus dem fließenden Verkehr, sondern auch davor, bei Fehlverhalten in den fließenden Verkehr zu geraten. Da wo es möglich ist, sollte deshalb auf Baustellen ohne TSE ein zusätzlicher Absperrschrankzaun zwischen Verkehr und Arbeitsbereich eingesetzt werden. Zurzeit zeigen die Beobachtungen und Interviews, dass die Beschäftigten durch Umsicht bereits viele Risiken abfangen. Bei Tätigkeiten, bei welchen kein B_M nötig ist, da der Mitarbeiter vom Baustellenbereich in Richtung zum fließenden Verkehr arbeitet,

(z.B. beim händischen Einbau von Asphalt), reicht es nach dem Arbeitsschutzgesetz nicht aus sich nur auf die Umsicht des Mitarbeiters zu verlassen.

Da aus heutiger Sicht der Mitgänger am Asphaltfertiger noch auf längere Zeit notwendig sein wird, ist zurzeit die Weiterentwicklung der TSE mit Aufsatzzaun die zielführendste Maßnahme, wenn Baustellenbreiten reduziert werden müssen. Auch wenn solche Sicherungssysteme für innerörtliche Baustellen mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit $< 50 \text{ km/h}$ für viele nicht vorstellbar sind, sei daran erinnert, dass noch vor wenigen Jahren Baustellen nur mit „Eisennadeln“ und einem Abschränkblech zum Schutz der Fußgänger gegen Absturz abgesichert wurden und heute Absperrschranken oder Bauzäune überall anzutreffen sind.



Abbildung 30: Abschränkung früher, heute und in Zukunft? (Bilder: Leisering, Krell, Menton)

Zusätzlich würde diese Art der TSE auch gleich die Gefährdungen aus dem obigen Absatz lösen und somit die tatsächliche und gefühlte Sicherheit auf den Straßenbaustellen erhöhen.

11 Hypothesenableitung

Die durchgeführten Untersuchungen hatten das Ziel des Erkenntnisgewinns. Im Rahmen der Stichproben konnten vielfältige Erkenntnisse gewonnen werden, welche jedoch weitere auch neue Fragestellungen aufwerfen.

Aus den gewonnenen Erkenntnissen im Rahmen der durchgeführten Untersuchung werden folgende Hypothesen abgeleitet:

Auf Baustellen, bei welchen die ASR A5.2 umgesetzt wird, haben die Beschäftigten ein höheres Sicherheitsempfinden. Bedeutet dies auch, dass hier weniger Unfälle passieren bzw. weniger Beschäftigte verunglücken?

Bei Baustellen auf Autobahnen und Bundesstraßen wird die ASR 5.2 eher umgesetzt als auf innerörtlichen Baustellen oder auf Landstraßen. Ist dies nur den beengten Platzverhältnissen im innerörtlichen Straßenbau geschuldet? Oder sind hier andere Einflussfaktoren maßgebend? Inwieweit

spielen Abhängigkeiten der Bauämter von Ordnungsämtern und kommunalen Entscheidungsträgern eine Rolle? Bzw. inwieweit fehlt es an Einsicht für Schutzmaßnahmen aus der ASR 5.2 bei Bauämtern und ausführenden Unternehmen?

Um eine Gefährdung des Mitgängers am Asphaltfertiger durch den fließenden Verkehr zu minimieren, ist die Substitution des Mitgängers am Asphaltfertiger notwendig. Hierzu ist ein Entwicklungsschub im Bereich der Asphaltfertiger notwendig. Mit welchen wirtschaftlichen, gesundheitlichen, sicherheitstechnischen und politischen Vorgaben kann dieses Ziel erreicht werden?

Literaturverzeichnis

Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG). (November 2019). Gesetz über die Durchführung zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit. Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz (Hrsg.).

Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV). (August 2004). Verordnung über Arbeitsstätten. Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz (Hrsg.).

Ash, James, Russell, Bruce, Rommell, Robert,. (Dezember 1974). Improved subsurface investigation for highway tunnel design and construction; v.1. Subsurface investigation system planning. (Hrsg.) Dept. of Transportation. Springfield, Virginia.

ASR A 5.2 Technische Regeln für Arbeitsstätten. (Dezember 2018). Anforderungen an Arbeitsplätze und Verkehrswege auf Baustellen im Grenzbereich zum Straßenverkehr-Straßenbaustellen. Ausschuss für Arbeitsstätten (Hrsg.).

Beywl W. & Schepp-Winter E. (2000). Zielgeführte Evaluation von Programmen – ein Leitfaden. Material zur Qualitätssicherung in der Kinder- und Jugendhilfe. BMAS.

BG BAU (Hrsg.). (2016). Schulungsunterlagen Fachkraft für Arbeitssicherheit.

CCT Center for Training and Technology (Hrsg.). Vögele Bedienererhandbuch. Joseph Vögele GmbH.

Datenschutzgrundverordnung (DSGVO). (Mai 2016). Amtsblatt der Europäischen Union (Hrsg.).

DIN EN 500-2. Bewegliche Straßenbaumaschinen-Sicherheit-Teil 1: Gemeinsame Anforderungen. Oktober 2006. Beuth Verlag GmbH (Hrsg.).

DIN EN 500-2. Bewegliche Straßenbaumaschinen-Sicherheit-Teil 2: Besondere Anforderungen an Straßenfräßen. Oktober 2006. Beuth Verlag GmbH (Hrsg.).

DIN EN 500-6. Bewegliche Straßenbaumaschinen-Sicherheit-Teil 6: Besondere Anforderungen an Straßenfertiger. Oktober 2006. Beuth Verlag GmbH (Hrsg.).

- DIN 4124.** November 2012. Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten. Beuth Verlag GmbH (Hrsg.).
- DIN ISO 45001.** Juni 2018. Managementsysteme für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit- Anforderung mit Anleitung zur Anwendung. Beuth Verlag GmbH (Hrsg.).
- Deutscher Asphaltverband e.V. (Hrsg.). Dezember 2000.** Splittmastix.
- Deutscher Asphaltverband e.V. (Hrsg.). Juli 2014.** Wiederverwenden von Asphalt.
- DGUV Grundsatz 311-001.** Oktober 2014. Leitpapier zur Evaluation. DGUV (Hrsg.).
- DGUV Information 211-043.** Januar 2020. Gute Praxis von Präventionsmaßnahmen in der gesetzlichen Unfallversicherung. DGUV (Hrsg.).
- DGUV Regel 101-604.** Oktober 2019. Branche Tiefbau. DGUV (Hrsg.).
- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV).** November 2010. Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen. Bundesministerium für Arbeit und Soziales (Hrsg.).
- Handlungshilfe für das Zusammenwirken von ASR A5.2 und RSA bei der Planung von Straßenbaustellen im Grenzbereich zum Straßenverkehr.** Entwurf Stand Januar 2020. Institut für Technologie, Institut für Straßen- und Eisenbahnwesen (Hrsg.).
- Hessen Mobil Straßen- und Verkehrsmanagement (Hrsg.). Mai 2019.** Rahmendbedingungen für die Gefährdungsbeurteilung (Nicht veröffentlichtes Material).
- Kluger N. & Musanke U. Februar 2020.** Arbeitsplatzgrenzwert für Bitumen festgelegt. BauPortal. Fachmagazin der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft. S. 12-15.
- Kathrin, G. (2016).** Masterarbeit. Vergleich der RSA 95/ZTV-SA 97 und ASR A 5.2. Universität Kassel.
- Krause, P. (2019).** Bachelorarbeit. Auswirkung der neuen Arbeitsstättenrichtlinie Teil 5.2 im Zusammenhang mit der Erhaltungsbauweise Dünne Asphaltschichten in Kaltbauweise (DSK). Fachhochschule Erfurt.
- Kurz, B. & Kubek, D. (2017).** Kursbuch Wirkung. Das Praxishandbuch für alle die Gutes noch besser tun wollen (4. ed.). Berlin, Gütersloh: Phineo gAG, Bertelsmann Stiftung.

- Mansfeld, R. u. A.** (2015). Aufgrabungen. Leitfaden zum richtigen Schließen von Aufgrabungen von Asphaltbefestigungen. Deutscher Asphaltverband e.V.
- Manteuffel, J.** (August 2017). Risikobetrachtung von Sicherungsmaßnahmen für spezielle Tätigkeiten im Gleisbereich unter Berücksichtigung signifikanter Risiken und Parameter.
- Reutlinger Generalanzeiger (Hrsg.) Mai 2019.** Kritik an Baustellen-Vorschrift.
- RSA.** (Februar 1995). Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen. 6. verbesserte Auflage vom Oktober 2002. Borgmann GmbH & Co. KG (Hrsg.).
- Schäfer, V.** (2001). Schichtverbund und Nähte - Asphalt Leitfaden. Deutscher Asphaltverband e. V.
- Schmidt Kommunal.** (April 2020). <https://www.schmidt-kommunal.de/de/neu/kehrmaschinen>.
- Schneider, G.** (Juni 2018). Risikobetrachtung – aber richtig. Haufe Arbeitsschutz Office Online.
- Statistisches Bundesamt (Hrsg.).** (2020). Destatis 2018. Fachserie 8 Reihe 7.
- Steffens, P.** (2018). Bachelorarbeit. ASR A5.2 Bauen unter beengten Bedingungen. Hochschule Koblenz.
- Stockmann, R. & Meyer, W.** (2010) . Evaluation. Eine Einführung. Opladen & Farming Hills: Verlag Barbara Budrich.
- VESF (Hrsg.).** (2019). Platzbedarf beim Kaltfräsen – ASR 5.2 in der Anwendung. Straßen und Autobahn, November 2019.

Begriffsbestimmung

Absperrschranken sind Absperreinrichtungen, sie sichern Verkehrsteilnehmer gegen Absturz in Aufgrabungen, Baugruben und Gräben.

Bohle schwimmend gelagert am Asphaltfertiger. Sie hat die Aufgabe, das Mischgut über die gesamte Einbaubreite gleichmäßig zu verdichten und eine geschlossene, ebene Struktur zu erzeugen.

Crashbereich ist der Bereich, in welchem ein Fahrzeug bei einem Unfall in die transportable Schutzeinrichtung berührt.

Fließender Verkehr ist der an der Straßenbaustelle ankommende oder vorbeifahrende Straßenverkehr.

Gefahrbringende Bedingung sind Umstände, die das Entstehen einer Gefährdung begünstigen. Sie ergeben sich aus technischen und organisatorischen Mängeln

Grenzbereich zum Straßenverkehr ist der Teil der Straßenbaustelle, in dem durch den fließenden Straßenverkehr Gefährdungen für die Beschäftigten entstehen können.

Transportable Schutzeinrichtungen werden unverankert auf einer Fahrbahn als Schutzeinrichtungen vor Folgen von Unfällen durch Abkommen von der Fahrbahn in Bereichen von Arbeitsstellen an Straßen aufgestellt.

Ein **Standortsicherheitsnachweis** ist ein rechnerischer Nachweis der Stabilität, eine Berechnung mit den Methoden der Statik bzw. Baustatik zum Nachweis des Grabenverbaus.

Straßenbaulastträger sind verantwortlich für den Bau, die Unterhaltung und den Betrieb von Straßen und Wegen.

Verkehrssicherungsarbeiten sind Arbeiten zum Auf-, Um- und Abbau sowie zur Unterhaltung der Verkehrssicherung.

Verkehrszeichenplan: Vor Beginn von Arbeiten, die sich auf den Straßenverkehr auswirken muss ein Plan über die Absperrung und Sicherung der Arbeitsstellen vom Unternehmer eingereicht werden und von der zuständigen Behörde genehmigt werden.

Anlagenverzeichnis

Anlage 1:	Zeitungsartikel Reutlinger General Anzeiger vom 8.Mai 2019
Anlage 2:	Standardarbeitsverfahren und Arbeitsmittel
Anlage 3:	Risikobewertung der Standardarbeitsverfahren die nicht in der ASR A5.2 oder der Handlungshilfe und in Tabelle 1 „Standardarbeitsverfahren analog ASR A5.2“ genannt sind
Anlage 4:	Fragebogen
Anlage 5:	Anschreiben an Kollegen der BG BAU zum Fragebogen
Anlage 6:	Ergebnisse und Antworten der Fragebogen
Anlage 7:	Experteninterviews mit Maschinenherstellern

Anlage 1

18. März 2020, 13:05 / Ressort: krtu / E-Tag: 08.05.2019

Verkehr – Restfahrbahn bei halbseitiger Sperrung nicht breit genug: Bauarbeiten in Tübingen gestoppt. Palmer und Federle schreiben an die Minister Scheuer und Heil

Kritik an Baustellen-Vorschrift

TÜBINGEN. Eigentlich kein Problem: Weil in der Bismarckstraße der Belag saniert werden musste, richtete die Stadt Tübingen für wenige Hundert Meter eine halbseitige Sperrung ein, sodass der Verkehr mit einer Ampelregelung wenigstens eingeschränkt fließen konnte. Lang ging das aber nicht gut. Die Berufsgenossenschaft Unfallsicherheit hat die Baustelle eingestellt, weil die Breite der restlichen Fahrbahn laut einer neuen Vorschrift vom Dezember vergangenen Jahres nicht mehr groß genug war. Aus Sicht von OB Boris Palmer und der Leitenden Notärztin Lisa Federle haben dadurch notwendige Vollsperrungen fatale Folgen: Staus auf den Umleitungsstrecken und damit deutliche längere Fahrzeiten zum Klinikum für die Rettungsdienste.

Viel mehr Vollsperrungen

In einem Brief an die Minister Andreas Scheuer (Verkehr) und Hubertus Heil (Arbeit und Soziales) bitten die Tübinger, die Regelung unverzüglich zu überprüfen, weil von ihr eine »erhebliche Gefahr für Leib und Leben« ausgehe. Die Vorschrift mit dem Namen »ASR A5.2 Anforderungen an Arbeitsplätze und Verkehrswege auf Baustellen im Grenzbereich zum Straßenverkehr – Straßenbaustellen«



Die Notärztin Lisa Tübingens OB Boris Federle. FOTO: SPIESS Palmer. FOTO: PIETH

legt fest, wie groß der Sicherheitsabstand zwischen Baustelle und vorbeifahrendem Verkehr sein muss. Konkret heißt das: Innerorts muss eine Straße mindestens 7,20 Meter breit sein, außerorts sogar 7,60 Meter, damit genug Platz ist für eine nur halbseitige Sperrung. Diese Straßenbreiten sind aus Sicht von Palmer und Federle aber die Ausnahme. Somit würden nun selbst bei kurzen Streckenabschnitten viel mehr Vollsperrungen notwendig.

Was das bedeutet, hat Tübingen im Jahr 2017 bereits erfahren. »Im Vorgriff auf die Rechtskraft der neuen Sicherheitsabstände« sei die B 28 zwischen Unterjesingen und Tübingen bei Bauarbeiten gesperrt worden. »Das Ergebnis«, schreiben Palmer und Federle, »waren kilometerlange Staus auf der einzigen Umlei-

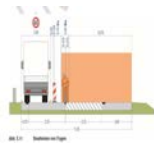





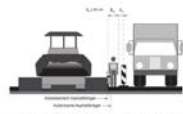
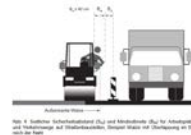

tungsstrecke, sodass die die Rettungsfristen für ein Gebiet, in dem etwa 10 000 Menschen leben, nicht mehr eingehalten werden konnten. Die Anfahrt zur Universitätsklinik verlängerte sich aus diesem Gebiet von etwa 10 Minuten auf 30 Minuten und mehr.« Es führe zu weniger Sicherheit und zu extremen Mehrkosten, »wenn jede kleine Baustelle« eine Vollsperrung erfordert.

Gravierende Folgen

Eine Analyse der Risiken zeige, dass Arbeiter an halbseitig gesperrten Straßen extrem selten zu Schaden kommen. Hier werde ein Risiko minimiert das nahezu nicht existiert. »Hingegen«, heißt es in dem Brief weiter, »sind die Folgen von Straßenvollsperrungen für die Sicherheit der Bevölkerung gravierend. Die Zufahrtszeiten für Notarztfahrzeuge und Feuerwehr oder Polizei steigen drastisch an. Im Fall von Tübingen geht es um die Erreichbarkeit eines Klinikums der Maximalversorgung.«








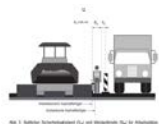

Palmer und Federle appellieren deshalb an die Minister, die Regelung zu ändern, zumindest für kleine Baustellen. Oder den Kommunen einen Ermessensspielraum zuzubilligen, etwa mit Geschwindigkeitsbegrenzungen. (pp)

Anlage 2

Arbeitsschritt	Arbeitsmittel	Abbildungen bzw. Bilder
Asphalt anschneiden	Fugenschneidmaschine	16 
Asphalt ausbauen mit einer Asphaltfräse	Asphaltfräse	17 
Asphalt ausbauen mit einer Asphaltfräse im Mitgängerbetrieb	Asphaltfräse	
Asphalt ausbrechen mit einem Hydraulikbagger	Bagger	
Asphalt vor Asphalteinbau nachschneiden	Fugenschneidmaschine	wie Asphalt anschneiden
Fugenkante reinigen	Besen	
Haftkleber (Primer) auf Fugenkante aufbringen	Pinself	
Bitu.Tragschicht einbauen	Fertiger	
Bituminöse Tragschicht verdichten	Walze	
Bituminöse Tragschicht im Handeinbau	Handwerkzeug	

¹⁶ Alle farbigen Grafiken in der Tabelle „Auflistung von Standardarbeitsverfahren“ sind aus der ASR A5.2

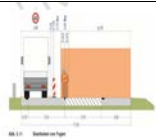
¹⁷ Alle grauen Grafiken in der Tabelle „Auflistung von Standardarbeitsverfahren“ sind aus der Handlungshilfe zur ASR A5.2 und RSA

Bituminöse Tragschicht im Handeinbau verdichten	Handstampfer Rüttelplatte	
Reinigung der Tragschicht	Kehrmaschine	
Fuge nachschneiden	Schneidmaschine	Wie anschneiden
Fuge nachfräsen	Fräse	Wie abfräsen
Fuge nachfräsen im Mitgängerbe- trieb	Fräse	Wie abfräsen
Fugenband maschinell einbauen	"Tokomat"	 18
Fugenband einbauen von Hand	Hammer	
Haftkleber auf Fläche von Hand	„Spritzmaus“	 19
Haftkleber auf Fläche maschinell einbauen	Sondermaschine	 20
Asphalt Deck- und Binderschicht im Handeinbau ein- bauen	Handwerkzeug; Rüttel- platte	
Asphalt Deck- und Binderschicht	Fertiger	
Asphalt Deck- und Binderschicht	Walze	

¹⁸ „Tokomat“ Denso-Holding GmbH & Co KG.

¹⁹ Nadler Straßentechnik GmbH

²⁰ Schäfer-Technic GmbH

Fuge in der Asphaltdeckschicht nachträglich aufschneiden	Schneidmaschine	
Fuge mit heiß Vergussmasse vergießen	Rührwerkskocher	21 
Abstumpfungsmaßnahme mit Edelsplitt „abstreuen“	Streuwagen /Walze	22 

²¹ SBN Vogtland

²² Splittmastix Deutscher Asphaltverband

Anlage 3: Risikobewertung der Standardarbeitsverfahren, die nicht in der ASR A5.2 oder der Handlungshilfe und in Tabelle 1 „Standardarbeitsverfahren analog ASR A5.2“ genannt sind

In der Risikobewertung werden nur die Gefährdungen aus dem fließenden Straßenverkehr bzw. die Gefährdungen, die aus den Arbeiten im Grenzbereich zum fließenden Straßenverkehr entstehen z.B. ein Arbeitsmittel ragt bei den Arbeiten in den Verkehrsbereich getrennt.

Asphaltfugenkante reinigen

Nummer	Gefährdungsfaktor	Gefahrenquelle	Gefährbringende Bedingungen	Gefährdung	Eintrittswahrscheinlichkeit	Schadensmaß	Maßzahl	Risikobeschreibung
Mechanische Gefährdungsfaktoren								
1	Unkontrolliert bewegte Teile; herabfallende Teile	Verkehrseinrichtungen	PKW/LKW verschiebt die Verkehrseinrichtung	Quetschungen Stoßverletzungen	C	2	3	
2	Bewegte Arbeitsmittel	Besen	Arbeitsmittel ragt in Verkehrsraum	Stoßverletzungen	C	2	4	
3	Sturz, ausrutschen, stolpern, umknicken	Asphaltkante	Ablenkung durch Dritte	Ausrutschen Stoßverletzung Quetschung	B	2	3	
Arbeitsumgebungsbedingungen								
4	Klima	Kälte (Winter)	glatte Oberflächen	Quetschungen Stoßverletzungen	A	2	2	
5	Licht	mangelhafte Beleuchtung bzw. Tageslicht und Blendung durch Straßenverkehr	Fehlende Strahler und Lampen.	ausrutschen, stolpern, Stoßverletzungen	1	2	2	
6	Lärm	Straßen- und Baumaschinenlärm	Mangelhafte Verständigung	stolpern, Stoßverletzungen,	B	2	3	
Psychische Gefährdungen								
7	Stress	Zeitdruck durch schnelle Freigabe des Straßenraums	Ungenügende Arbeitsorganisation	stolpern, Stoßverletzungen, Quetschungen	B	2	3	

Haftkleber (Primer) auf Fugenkante aufbringen

Nummer	Gefährdungsfaktor	Gefahrenquelle	Gefährbringende Bedingungen	Gefährdung	Eintrittswahrscheinlichkeit	Schadensmaß	Maßzahl	Risikobeschreibung
Mechanische Gefährdungsfaktoren								
1	Unkontrolliert bewegte Teile; herabfallende Teile	Verkehrseinrichtungen	PKW/LKW verschiebt die Verkehrseinrichtung	Quetschungen Stoßverletzungen	C	2	3	
2	Bewegte Arbeitsmittel							
3	Sturz, ausrutschen, stolpern, umknicken	Asphaltkante	Ablenkung durch Dritte	Ausrutschen Stoßverletzung Quetschung	B	2	3	
Arbeitsumgebungsbedingungen								
4	Klima	Kälte (Winter)	glatte Oberflächen	Quetschungen Stoßverletzungen	A	2	2	
5	Licht	mangelhaft Beleuchtung bzw. Tageslicht und Blendung durch Straßenverkehr	Fehlende Strahler und Lampen	ausrutschen, stolpern, Stoßverletzungen	1	2	2	
6	Lärm	Straßen- und Baumaschinen-Lärm	Mangelhafte Verständigung	stolpern, Stoßverletzungen, Quetschungen	B	2	3	
Psychische Gefährdungen								
7	Stress	Zeitdruck durch schnelle Freigabe des öffentlichen Straßenraums	Ungenügende Arbeitsorganisation	stolpern, Stoßverletzungen, Quetschungen	B	2	3	

Bituminöse Tragschicht im Handeinbau verdichten

Nummern	Gefährdungsfaktor	Gefahrenquelle	Gefahrbringende Bedingungen	Gefährdung	Eintrittswahrscheinlichkeit	Schadensmaß	Maßzahl	Risikobeschreibung
Mechanische Gefährdungsfaktoren								
1	Unkontrolliert bewegte Teile; herabfallende Teile	Verkehrseinrichtungen	PKW/LKW verschiebt die Verkehrseinrichtung	Quetschungen Stoßverletzungen	C	2	3	
2	Bewegte Arbeitsmittel	Rüttelplatte	Arbeitsmittel ragt in Verkehrsraum	Stoßverletzungen	C	2	4	
3	Sturz, ausrutschen, stolpern, umknicken	Asphaltkante	Ablenkung durch Dritte	Ausrutschen Stoßverletzung Quetschung	B	2	3	
Arbeitsumgebungsbedingungen								
4	Klima	Kälte (Winter)	glatte Oberflächen	Quetschungen Stoßverletzungen	A	2	2	
5	Licht	mangelhaft Beleuchtung bzw. Tageslicht und Blendung durch Straßenverkehr	Fehlende Strahler und Lampen	ausrutschen, stolpern, Stoßverletzungen	1	2	2	
6	Lärm	Straßen- und Baumaschinen-Lärm	Mangelhafte Verständigung	stolpern, Stoßverletzungen, Quetschungen	B	2	3	
Psychische Gefährdungen								
7	Stress	Zeitdruck durch schnelle Freigabe des öffentlichen Straßenraums	Ungenügende Arbeitsorganisation	stolpern, Stoßverletzungen, Quetschungen	B	2	3	

Fugenband von Hand einbauen

Nummer	Gefährdungsfaktor	Gefahrenquelle	Gefährbringende Bedingungen	Gefährdung	Eintrittswahrscheinlichkeit	Schadensmaß	Maßzahl	Risikobeschreibung
Mechanische Gefährdungsfaktoren								
1	Unkontrolliert bewegte Teile; herabfallende Teile	Verkehrseinrichtungen	PKW/LKW verschiebt die Verkehrseinrichtung	Quetschungen Stoßverletzungen	C	2	3	
2	Bewegte Arbeitsmittel							
3	Sturz, ausrutschen, stolpern, umknicken	Asphaltkante	Ablenkung durch Dritte	Ausrutschen Stoßverletzung Quetschung	B	2	3	
Arbeitsumgebungsbedingungen								
4	Klima	Kälte (Winter)	glatte Oberflächen	Quetschungen Stoßverletzungen	A	2	2	
5	Licht	mangelhafte Beleuchtung bzw. Tageslicht und Blendung durch Straßenverkehr	Fehlende Strahler und Lampen.	ausrutschen, stolpern, Stoßverletzungen	1	2	2	
6	Lärm	Straßen- und Baumaschinenlärm	Mangelhafte Verständigung	stolpern, Stoßverletzungen, Quetschungen	B	2	3	
Psychische Gefährdungen								
7	Stress	Zeitdruck durch schnelle Freigabe des öffentlichen Straßenraums	Ungenügende Arbeitsorganisation	stolpern, Stoßverletzungen, Quetschungen	B	2	3	

Fragebogen: Asphalteinbau / Asphaltausbau

Zur Masterarbeit von Klaus-Michael Krell im Studiengang „Management Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit“

Thema:

Risikobetrachtung für den Asphaltaus- und -einbau im Grenzbereich zum fließenden Kraftfahrzeugverkehr unter Berücksichtigung der Standardarbeitsverfahren und Arbeitsmittel

1.) Welcher Tätigkeit gehen Sie in Ihrem Betrieb nach? _____

2.) Müssen Sie bei Ihrer Tätigkeit im Grenzbereich zum fließenden Verkehr arbeiten?



Ja	Nein
----	------

3.) Sind Sie im Bereich des Asphaltausbaus mit einer Fräse oder im Bereich des Asphalteinbaus mit einem Straßenfertiger tätig? (Bitte ankreuzen)

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.) Arbeiten Sie in einer Asphaltkolonne bzw. haben Sie schon einmal in einer Asphaltkolonne gearbeitet?

Ja	Nein
----	------

4.1.) Haben Sie einen Asphaltfertiger schon einmal im Mitgängerbetrieb (linkes Bild bei Frage 2) bedient?

Ja	Nein
----	------

4.2.) Wenn Ja wie oft?

(Bitte ankreuzen)

Immer beim Einbau von Asphalt mit dem Asphaltfertiger	Gelegentlich	zu Ausbildungszwecken	Einmalig

5.) Haben Sie schon einmal bei Asphaltfräsarbeiten mitgearbeitet?

Ja	Nein
----	------

5.1.) Haben Sie bei Fräsearbeiten schon einmal im Mitgängerbetrieb (Bild bei Frage 2) gearbeitet?

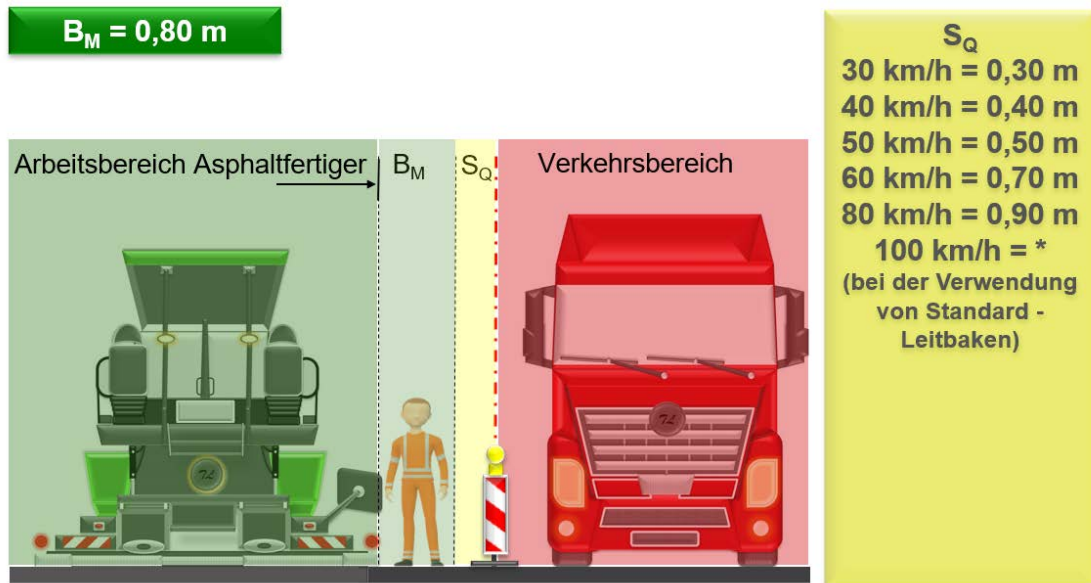
Ja	Nein
----	------

5.2.) Wenn Ja wie oft?

(Bitte ankreuzen)

Immer beim Fräsen	Gelegentlich	Ausbildungszwecken	Einmalig

- 6.) Wird dem Mitgänger am Asphaltfertiger seit Einführung der ASR A5.2 Ende 2018 eine Bewegungsfläche B_M und einen Sicherheitsabstand S_Q (wie unten abgebildet) zu Verfügung gestellt?
(Bitte ankreuzen)



Ja	Teilweise	Nein
----	-----------	------

- 7.) Wieviel Zeit, arbeitet der Mitgänger an einem Arbeitstag, beim Asphalteinbau mit dem Asphaltfertiger im Grenzbereich zum fließenden Verkehr (siehe Bild oben)
(Bitte ankreuzen)

100%	75%	50%	25%
------	-----	-----	-----

- 8.) Welche Tätigkeit nehmen Sie im Mitgängerbetrieb wahr?
(Bitte ankreuzen)

Tätigkeit			Zeitlicher Anteil in %
Steuertätigkeit (z.B. Bedienung des Fertiger)	Ja	Nein	
Überwachungstätigkeit (z.B. Kontrolle der Naht)	Ja	Nein	
Hilfsarbeiten (z.B. Überschüssiges Material entfernen)	Ja	Nein	
Verkehrssicherungsarbeit (z.B. Leitbaken umsetzen)	Ja	Nein	

9.) Gibt es aus Ihrer Sicht Möglichkeiten den Mitgängerbetrieb im Grenzbereich zum fließenden Verkehr zu reduzieren bzw. zu ersetzen?

Vorschläge / Ideen: _____

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit

Klaus-Michael Krell

Datenschutzinformation

Die Befragung findet vom 08. Mai 2020 bis 27. Mai 2020 statt. Die Befragung findet im Rahmen der Masterarbeit von Klaus-Michael Krell / BG Bau statt. Die Befragung soll Auskunft darüber geben, wie häufig sich Mitgänger im Asphaltaus- und -einbau im Grenzbereich zum fließenden Verkehr aufhalten und wie diese Zeiten reduziert werden können.

Die Befragung erfolgt durch Mitarbeiter der BG BAU. Die Auswertung erfolgt ausschließlich durch Klaus-Michael Krell/BG BAU. Es müssen keine Betriebsgeheimnisse preisgegeben werden. Folgen für die Befragten bestehen nicht. Die Befragung ist freiwillig.

Bei Rückfragen wenden Sie sich bitte an Klaus-Michael.Krell@bgbau.de.

Datenschutz

Die Datenschutzbestimmungen werden eingehalten. Eine Weitergabe der Daten erfolgt nicht. Die Veröffentlichung der Daten erfolgt im Rahmen der Masterarbeit nur vollständig anonymisiert, so dass nicht auf Sie rückgeschlossen werden kann.

Anlage 4: Anschreiben an Kollegen der BG BAU zum Fragebogen

Sehr geehrte Kollegen und Kolleginnen,

wie Sie wissen, mache ich zurzeit berufsbegleitend einen Masterstudiengang an der DIU Dresden International University im Studiengang „Management Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit“. Nachdem nun die Präsenzphase vorbei ist, darf ich eine Masterarbeit in diesem Studiengang schreiben. Als Thema habe ich gewählt: „Risikobetrachtung für den Asphaltaus- und -einbau im Grenzbe-
reich zum fließenden Kraftfahrzeugverkehr unter Berücksichtigung der Standardarbeitsverfahren und Arbeitsmittel.“

Innerhalb dieser Arbeit soll speziell der Mitgängerbetrieb bei Asphaltfräsen und Straßenfertigern betrachtet werden. Der Mitgängerbetrieb benötigt den größten Platzbedarf beim Asphaltaus- und -einbau und somit ist die Umsetzung der Schutzmaßnahmen aus der ASR A5.2 hier am schwierigsten.

Für meine Masterarbeit benötige ich möglichst viele Informationen von Beschäftigten auf der Baustelle, da ich aber nur begrenzt Baustellen besuchen kann, wende ich mich mit folgender Bitte an Sie. Bitte drucken Sie den beiliegenden Fragebogen mehrfach aus und befragen Sie in Ihrer Aufsichtstätigkeit im Zeitraum vom 08.Mai bis 27. Mai 2020 Beschäftigte im Straßenbau. Bitte Fragebögen eingescannt bis 28.Mai 2020 an Klaus-Michael.Krell@BGBAU.de zurücksenden.

Für Rückfragen stehe ich gerne zur Verfügung. Vielen Dank im Voraus für die Unterstützung bei meiner Masterarbeit.

Mit freundlichen Grüßen

Klaus-Michael Krell

Anlage 5: Ergebnisse und Antworten der Fragebogen

Frage 1: Welcher Tätigkeit gehen Sie in Ihrem Betrieb nach?

Beruf	Anzahl
Polier	18
Vorarbeiter	17
Mitarbeiter	23
Mitgänger (ohne Führungsverantwortung)	26
Fertigerfahrer	3
keine Angabe	1
Bauleiter	4
Summe:	92

Frage 2: Müssen Sie bei Ihrer Tätigkeit im Grenzbereich zum fließenden Verkehr arbeiten?

Arbeiten im Grenzbereich zum fließenden Verkehr	Keine Arbeit im Grenzbereich zum fließenden Verkehr
77	15

Frage 3: Sind Sie im Bereich des Asphaltausbaus mit einer Fräse oder im Bereich des Asphalt-einbau mit einem Straßenfertiger tätig?

Kriterium	Anzahl
Asphaltfräse	20
Straßenfertiger	66

- Die Führungskräfte wie Polier und Vorarbeiter, aus Frage 1, arbeiten teilweise als Mitgänger
- beide Antworten möglich

Frage 4: Arbeiten Sie in einer Asphaltkolonne bzw. haben Sie schon einmal in einer Asphaltko-lonne gearbeitet?

Gesamt

Arbeiten in Asphaltkolonne	Arbeiten nicht in Asphaltkolonne
68	24

Frage 4.1: Haben Sie einen Asphaltfertiger schon einmal im Mitgängerbetrieb bedient?

Gesamt

Mitgängerbetrieb mit gearbeitet	Noch nie im Mitgängerbetrieb mitgearbeitet
64	28

Frage 4.2: Wenn Ja, wie oft?

Immer beim Einbau von Asphalt mit dem Asphaltfertiger	Gelegentlich	Ausbildungszwecken	Einmalig
32	21	9	2

- Frage 4.2: kann nur beantwortet werden, wenn Frage 4.1 mit „ja“ beantwortet wurde

Frage 5: Haben Sie schon einmal bei Asphaltfräsarbeiten mitgearbeitet?

Mitarbeit beim Asphaltfräsen	Keine Mitarbeit beim Asphaltfräsen
20	72

Frage 5.1: Haben Sie bei Fräsearbeiten schon einmal im Mitgängerbetrieb gearbeitet?

Mitgängerbetrieb mitgearbeitet	Noch nie im Mitgängerbetrieb mitgearbeitet
15	77

Frage 5.2: Wenn Ja, wie oft?

Immer beim Fräsen	Gelegentlich	Ausbildungszwecken	Einmalig
2	12		1

Frage 6: Wird dem Mitgänger bei Asphaltfertiger seit Einführung der ASR A5.2 Ende 2018 eine Bewegungsfläche B_M und einen Sicherheitsabstand S_Q zu Verfügung gestellt?

Ja	Teilweise	Nein
18	41	4

Hier werden nur die Fragebögen berücksichtigt in welchen Frage 4.2 und/oder Frage 5.2 (Wenn ja wie oft?) mit „Immer“ oder mit „Gelegentlich“ beantwortet wurden. Dadurch, dass Mitarbeiter als Mitgänger am Asphaltfertiger und der Asphaltfräse gearbeitet haben, kommt es zu Differenzen zwischen Frage 4+5 und Frage 6

Frage 7: Wieviel Zeit, arbeitet der Mitgänger an einem Arbeitstag beim Asphalteinbau mit dem Asphaltfertiger im Grenzbereich zum fließenden Verkehr?

Antwort von Befragten, welche Frage 4 (Haben Sie einen Asphaltfertiger schon einmal im Mitgängerbetrieb bedient?) und Frage 4.2 (Wenn ja wie oft?) mit „Immer“ oder mit „Gelegentlich“ beantwortet haben

100 %	75 %	50 %	25 %
8	36	6	3

Frage 8: Welche Tätigkeit nehmen Sie im Mitgängerbetrieb wahr?

Tätigkeit	Ja	Nein	keine Angabe	zeitlicher Anteil 0-25 %	zeitlicher Anteil 26-50 %	zeitlicher Anteil 51-75 %	zeitlicher Anteil über 75 %	keine zeitliche Angabe
Steuertätigkeit (am Aussenführerstand - an der Bohle))	46	3	13	1	6	3	16	20
Überwachungstätigkeit (z.B. Kontrolle der Naht)	46	3	13	6	17	2	4	17
Hilfsarbeiten (z.B. Überschüssiges Material entfernen).	41	7	14	11	13			17
Verkehrssicherungsarbeiten (z.B. Leitbaken	31	15	16	8	1			22

Frage 9: Gibt es aus Ihrer Sicht Möglichkeiten, den Mitgängerbetrieb im Grenzbereich zum fließenden Verkehr zu reduzieren bzw. zu ersetzen?

Antworten	Mehrfach Nennungen
- Vollsperrung	35
- GPS Einsatz	1
- Nachtarbeit	1
- Geschwindigkeit reduzieren	12
- Arbeiten auf der Bohle	1
- Baustelle einstellen, bis mehr Platz zu Verfügung steht	2
- Schutzvorrichtung am Fertiger anbringen	1
- Geschwindigkeitskontrolle	7
- Schwerverkehr umleiten	1
- Verkehrsaufkommen reduzieren	2
- Beachtung der ASR A 5.2 bereits in der Planungsphase	1
- automatischer Fertiger	1
- Einbahnstraßen	2
- Arbeitsraum verbreitern	1
- bessere Abtaster	1

- Mehrfachnennungen möglich

Anlage 6 Interview mit Maschinenhersteller

Interview: Mit Herrn Berning / Firma Wirtgen Anwendungstechnik Kaltfräsen

1.) Für welche Aufgaben ist der Mitgängerbetrieb vorgesehen?

Der Mitgängerbetrieb wird angeboten für Großfräsen

2.) Welche Arbeiten führt der Mitgänger neben der Bohle / Fräse aus?

Der Mitgänger steuert und kontrolliert alle Tätigkeiten rund um die Fräsarbeiten (Frästiefe, Neigung der Fräse, Höhenverstellung des Abstreuschild, etc.). Der Mitgänger ist verantwortlich für die Qualität des Fräsvorganges, wie die Ebenheit der Fräsfläche und Kontrolle der Fräsemeisel, sowie den Wasserverbrauch bei Kühlen Frästrommel bzw. für die Reduzierung des Staubes.

3.) Ist das Thema Mitgängerbetrieb und die Reduzierung dieses Betriebes ein aktuelles Thema in Ihrer Firma?

Die Wirtgen Group ist Mitglied im Verband Europäischer Straßenfräsunternehmen e.V. (VESF) und unterstützt somit den Standpunkt des Interessenverbandes, dass Mitgänger bei Fräsarbeiten mit der Großfräse zur Qualitätssicherung notwendig sind.

Die Wirtgen Group ist als innovatives Unternehmen immer an der technischen Weiterentwicklung interessiert. Deshalb treibt sie auch den Einsatz von Kamertechnologie als Bedienungshilfe voran.

Das Thema Mitgängerbetrieb ist weniger ein technisches Thema, sondern ein Thema der Akzeptanz beim Kunden. Hier sind Themen wie Kraftstoffverbrauch, Fräsleistung pro Stunde, Transport Problematik bei breiten Fräsen und auch dass die Kolonne eh aus zwei Personen besteht eine Rolle.

4.) Ist dies nur ein deutsches Thema oder auch weltweit?

Ja, die Sicherheitsabstände ist ein rein deutsches Thema

5.) Wie kann der Mitgängerbetrieb reduziert werden?

Der Mitgängerbetrieb kann reduziert werden bzw. der B_M könnte entfallen, wenn Fräsen mit seitlich versetzter Fräswalze eingesetzt werden. Ebenso bei Fräsen mit großer Fräsbreite, bei beiden Fräsen arbeitet der Mitgänger im Schatten der Fräswalze und beansprucht somit keinen B_M neben der Maschine.

Um das Hinauslehnen aus dem Bedienstand zu verhindern hat die Wirtgen Group sogenannte „Kabinenmaschinen“ im Programm, die verhindern sollen, dass sich der Fahrer aus der Kabine lehnt.

6.) Wie könnte der Mitgängerbetrieb langfristig substituiert werden?

Durch den Einsatz von Kamertechnologie zur Überwachung des Fräsbereiches von der Fahrerkabine.

7.) Wo stehen Sie mit Ihren Entwicklungen

Die Firma Wirtgen entwickelt neben den in Punkt 5 und 6 beschriebenen Produkten auch weitere Kamerasysteme die die Beobachtung der Fräse und der Fräsqualität von der Fahrerkabine ermöglichen.

8.) Haben Sie hierzu Studien, Prospekte

Keine Aussage

Interview: Mit Herrn Oettinger / Leiter Produktsicherheit / Joseph Vögele AG

1.) Welche Aufgaben hat der Mitgänger am Straßenfertiger:

Aus unserer Sicht muss man hier unterscheiden zwischen den Tätigkeiten, die mit der Bedienung der Bohle zu tun haben und sonstige Tätigkeiten:

Tätigkeiten in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Fertiger:

- Überprüfung der ausreichenden Materialvorlage an der Bohle (Übersteuerung der Materialvorlage)
- Einstellung bzw. Korrektur der Einstellungen von Nivellier- Materialsensoren
- Prüfen der Schichtdicke
- Einstellung bzw. Korrektur der Einstellungen der Nivellierautomatik
- Prüfen der Oberflächenstruktur
- Justierung Seitenschieber
- Einstellen der Bohlenbreite

Sonstige Tätigkeiten, die von der Organisation der Baustelle abhängen, hier eine kleine Auswahl

- Einweisung LKW
- Händisches Verfüllen von Einfahrten
- Annahme von Lieferscheinen
- Reinigen der Einlaufklappe des Fertigers
- Reinigen der Fahrspur des Fertigers
- Usw.

2.) Ist das Thema Mitgängerbetrieb und die Reduzierung dieses Betriebes ein Thema in Ihrer Firma?

Generell ist die Entlastung der Arbeitnehmer von einfachen und oft wiederkehrenden Tätigkeiten an der Maschine ein großes Thema. Daher ist das natürlich ein Thema.

Wir sind jedoch nicht auf dieses Thema beschränkt.

Beispielsweise haben wir durch Optimierung des Materialflusses die Notwendigkeit der Nachjustierung von Sensoren reduziert. Dies gilt natürlich auch für die Nivelliersensoren, die wir mit verbesserten Haltesystemen ausgestattet haben.

3.) Ist dies nur ein deutsches Thema, oder auch weltweit?

Aus meiner Erfahrung gibt es eine verwandte Thematik auch in Frankreich. Dort stellen die Betreiber gerne den Bohlenbediener auf den Laufsteg. Von dort kommen immer wieder mal Forderungen, etwas gegen die Vibrationen zu tun.

4.) Wie könnte der Mitgängerbetrieb und somit auch die Gefährdung für die Beschäftigte reduziert werden?

Grundsätzlich ist eine Reduzierung der Aufenthaltsdauer mit den o.g. Maßnahmen möglich. Das lässt aber nicht zu, den Arbeitsbereich des Bohlenbedieners aufgrund kürzerer Aufenthaltsdauer zu schmälern. Ich vergleiche das immer mit Schweißarbeiten in Zwangslagen. Das liefert immer weniger gute Ergebnisse als Wannenlage. Grenzen sehe ich bei den sonstigen Tätigkeiten des Bohlenbedieners, die es erfordern, seitlich am Fertiger vorbeizugehen. Hier ist der Vergleich mit einem Spiegelei treffend, das Eigelb sind die Tätigkeiten am(mit dem) Fertiger, das Eiweiß ist der Rest. Darauf haben wir nicht so viel Einfluss. Wir versu-

chen jedoch, mit Systemen wie WITOS Paving (Baustellenmanagementsystem) beispielsweise die Lieferscheingeschichte zu ersetzen und so die Situation zu verbessern.

5.) Kann der Mitgängerbetrieb substituiert werden?

Aus heutiger Sicht nein.

6.) Wo stehen sie mit Ihren Entwicklungen, Ideen, Studien?

In der Erprobung und Entwicklung sind alle Maßnahmen aus 1a)

7.) Können Sie mir hierzu etwas zukommen lassen?

Wie gesagt, sind einige Systeme schon in unseren Produkten. Leider können wir zu Entwicklungen keine Unterlagen herausgeben, da wir davon ausgehen müssen, dass Ihre Masterarbeit schon veröffentlicht ist, bevor wir die Entwicklungen abgeschlossen haben und Inhalte für abzuleitende Schutzrechte neuheitsschädlich vorweggenommen werden würden.

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig verfasst und keine anderen als angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht.

Die Arbeit wurde bisher keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch noch nicht veröffentlicht.

.....,

30. Juli 2020, Klaus-Michael Krell